

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PRIORITAS  
PEMELIHARAAN JALAN MENGGUNAKAN METODE  
*PROMETHEE II*  
(Studi Kasus: Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang  
Kabupaten Ponorogo)**

**SKRIPSI**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

## PENGESAHAN

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PRIORITAS PEMELIHARAAN  
JALAN MENGGUNAKAN METODE *PROMETHEE II*

(Studi Kasus: Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo)

### SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Mahardhika Hendra Bagaskara

NIM: 145150207111117


Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada

3 Mei 2018


Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
M. Tanzil Furqon, S.Kom, M.CompSc

NIP. 19820930 200801 1 004

  
Sutrisno, Ir., M.I

NIP: 195703251987011001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika



  
Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D

NIP: 19710518 200312 1 001

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, April 2018



Mahardhika Hendra Bagaskara

NIM: 145150207111117

## KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, berkah, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul : **“SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PRIORITAS PEMELIHARAAN JALAN MENGGUNAKAN METODE PROMETHEE II (Studi Kasus: Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo)”**.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan yang harus ditempuh di Fakultas Ilmu Komputer, Jurusan Teknik Informatika, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Brawijaya Malang. Dan tak lupa pula, penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan selama pengerjaan skripsi ini dari awal hingga terselesaikannya laporan skripsi ini, diantaranya :

1. Bambang Suhendro, Sari Yudyawati, dan Mahardhika Hendra Bramasta Surya selaku kedua orang tua dan adik penulis yang telah mendukung penulis dari awal pendidikan hingga menyelesaikan skripsi ini baik secara moril dan materil, serta mendukung melalui setiap doa dan kasih sayangnya yang tulus.
2. M. Tanzil Furqon, S.Kom, M.CompSc., selaku dosen pembimbing 1 dan Sutrisno, Ir., M.T., selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, saran, serta arahan selama penyusunan skripsi ini.
3. Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si, M.T, Ph.D, Heru Nurwasito, Ir., M.Kom, Marji, Drs., M.T, Edy Santoso, S.Si, M.Kom selaku Dekan, Wakil Dekan I, Wakil Dekan II, Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang.
4. Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D., Agus Wahyu Widodo, S.T, M.Cs., M. Tanzil Furqon, S.Kom, M.CompSc., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika, Ketua Program Studi Teknik Informatika, Sekretaris Jurusan Teknik Informatika.
5. Seluruh dosen Fakultas Ilmu Komputer yang telah mendidik dan memberikan ilmu serta wawasannya selama menempuh pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh civitas akademika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya yang telah banyak memberikan bantuan serta dukungan kepada penulis selama menempuh pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini.
7. Jamus Kunto Purnomo, ST, M.Si., selaku Kepala Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo dan seluruh jajaran Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo yang membantu Penulis untuk data skripsi ini.
8. Seluruh keluarga besar Bapak dan Ibu yang selalu memberikan semangat dan bantuan selama ini.
9. Sahabat-sahabat seperjuangan dalam menyelesaikan kuliah dan skripsi ini, Nadya Ramadana, Bossarito Putro, Nirzha Maulidya, Firdaus Rahman,

- Defanto Hanif Yoranda, yang selalu memberikan kegembiraan, semangat, bantuan, motivasi, dan waktu selama pengerjaan skripsi ini.
10. Seluruh sahabat penulis khususnya Achmad Fahlevi, Eko Aditya, Reyhan Laksmana, Adhitya Pratama, Kevin Meidito, yang selalu memberikan kegembiraan, semangat, membantu, dan memotivasi penulis selama penyelesaian skripsi ini.
  11. Teman-teman EMIF Kabinet Kita, yang selalu mendukung dan memberi semangat dalam pengerjaan skripsi ini, dan terimakasih atas pengalamannya selama ini.
  12. Teman-teman Sate Ayam Mbah Jenggot, yaitu Wempy, Bhaktiar, dan Jihan yang selalu mendukung dan memberi semangat dalam pengerjaan skripsi ini, dan terimakasih atas kerja samanya.
  13. Teman-teman Game, yaitu Nova Amynarto, Mochamad Rafli A, Moh. Wildan Habibie, dan Indah WA yang selalu memberi semangat dan hiburan dalam pengerjaan skripsi ini, dan terimakasih atas hiburannya.
  14. Seluruh teman-teman Informatika UB angkatan 2014 dan seluruh kakak-kakak, teman-teman, dan adik-adik Himpunan Mahasiswa Informatika (HMIF) serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung penulis selama pendidikan sampai terselesaikannya skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwasannya skripsi ini masih mempunyai kekurangan. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang membangun dapat disampaikan melalui email penulis mahardhikahendrabagaskara@gmail.com. Dan besar harapan penulis skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca, berkepentingan dan khususnya bagi penulis sendiri.

Malang, April 2018

Penulis



## ABSTRAK

**Mahardhika Hendra Bagaskara. 2018 : SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PRIORITAS PEMELIHARAAN JALAN MENGGUNAKAN METODE *PROMETHEE II* (Studi Kasus: Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo). Skripsi Program Studi Informatika / Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya. Dosen Pembimbing : M. Tanzil Furqon, S.Kom, M.CompSc., dan Sutrisno, Ir., M.T.**

Infrastruktur jalan mempunyai peranan penting terutama dalam mendukung bidang ekonomi, sosial dan budaya. Pemerintah sebagai penyelenggara jalan wajib memprioritaskan pemeliharaan, perawatan dan pemeriksaan jalan secara berkala untuk mempertahankan tingkat pelayanan jalan sesuai dengan standar pelayanan minimal yang ditetapkan. Sasaran strategis Ditjen Bina Marga salah satunya adalah kemantapan jalan daerah yang mencapai 70 %. Karena banyaknya ruas jalan yang rusak, banyaknya keluhan dari masyarakat, dan terbatasnya anggaran dan banyak, maka pemerintah harus mempunyai prioritas jalan mana yang harus mendapat pemeliharaan. Oleh karena itu, perlu dilakukan usaha-usaha perbaikan terhadap jalan tersebut. Pemilihan ruas jalan yang mendapatkan prioritas untuk pemeliharaan yang dilaksanakan oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo dapat dilakukan dengan menerapkan metode *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE II)* pada sistem untuk mempertimbangkan beberapa alternatif dan mendapatkan ranking alternatif terbaik berdasarkan aspek kondisi jalan mantap, kondisi jalan tidak mantap, LHR, akses, dan penghubung antar Kecamatan. Metode Promethee II melakukan perhitungan dengan beberapa tahap yaitu pembobotan, perhitungan indeks preferensi multikriteria untuk 4 tipe preferensi yaitu, *usual*, *quasi*, *linier*, dan *level* serta perhitungan *leaving flow*, *entering flow*, dan *netflow*. Berdasarkan pengujian didapatkan akurasi tertinggi pada penggunaan tipe preferensi *usual criterion* dan *quasi criterion* yaitu sebesar 55,56% dan tingkat akurasi terendah pada penggunaan tipe preferensi *linier criterion* sebesar 45,83 %. Tingkat akurasi dalam pengujian dipengaruhi oleh bobot yang digunakan untuk masing-masing kriteria dan tipe preferensi yang digunakan dalam proses perhitungan. Penerapan metode *Promethee II* diharapkan dapat membantu menentukan prioritas pemeliharaan jalan dengan proses penilaian yang baik dengan mempertimbangkan semua kriteria yang ada.

**Kata kunci:** sistem pendukung keputusan, pemeliharaan jalan, *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE II)*.

## ABSTRACT

**Mahardhika Hendra Bagaskara. 2018: DECISION SUPPORT SYSTEM DECISION PRIORITY OF ROAD MAINTENANCE USING PROMETHEE II METHOD (Case Study: Public Works Department and Spatial Planning of Ponorogo District). Essay Studies Program Informatics / Computer Science Program, Faculty of Computer Science, University of Brawijaya. Supervisors: M. Tanzil Furqon, S. Kom, M.CompSc and Sutrisno, Ir., M.T.**

Road infrastructure has an important role especially in supporting the economic, social and cultural sectors. The government as the road operator must prioritize road maintenance, maintenance and inspection of roads regularly to maintain the level of road service in accordance with the minimum service standards set. The strategic target of Directorate General of Highways one of them is the stability of the road that reaches 70%. Due to the number of broken roads, the number of complaints from the public, and the limited budget and many, the government must have priority on which roads should receive maintenance. Therefore, efforts should be made to improve the road. The selection of road segments that are prioritized for maintenance carried out by the Public Works Department and Spatial Planning of Ponorogo District can be done by applying the Preference Rank Method of Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE II) on the system to consider several alternatives and get the best alternative ranking based on the road condition aspect mantap, unsteady road conditions, average daily traffic volume, access, and inter-district liaison. The method of Promethee II performs calculations with several stages: weighting, multicriteria preference index calculation for 4 types of preference ie, usual criterion, quasi criterion, linear criterion, and level criterion and calculation of leaving flow, entering flow, and netflow. Based on the test, the highest accuracy on the common criterion and quasi criterion type preferences is 55.56% and the lowest accuracy on the use of linear preferences type criterion is 45.83%. The degree of accuracy in testing is influenced by the weights used for each of the criteria and the type of preferences used in the calculation process. The implementation of the Promethee II method is expected to help define road maintenance priorities by a sound assessment process taking into account all the existing criteria.

**Keywords:** decision support systems, road maintenance, Preference Ranking Organization Methods for Enrichment Evaluation (PROMETHEE II).

## DAFTAR ISI

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PRIORITAS PEMELIHARAAN JALAN MENGUNAKAN METODE <i>PROMETHEE II</i> (Studi Kasus: Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo).....	i
PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR <i>SOURCE CODE</i> .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan masalah .....	4
1.6 Sistematika pembahasan .....	4
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN .....	6
2.1 Kajian Pustaka.....	6
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Jalan.....	9
2.2.2 SPK (Sistem Pendukung Keputusan) .....	11
2.2.3 <i>PROMETHEE (Preference Ranking Organizational Method for Enrichment Evaluation)</i> .....	14
2.3 Pengujian Akurasi .....	20
BAB 3 METODOLOGI .....	21
3.1 Studi Pustaka.....	21
3.2 Analisis Kebutuhan .....	22



3.3 Objek Penelitian .....	22
3.4 Perancangan .....	23
3.5 Implementasi .....	23
3.6 Pengujian .....	23
3.7 Kesimpulan.....	24
BAB 4 PERANCANGAN.....	25
4.1 Basis Pengetahuan .....	25
4.2 Manajemen Model .....	26
4.2.1 Diagram Alir Algoritme <i>Promethee II</i> .....	27
4.2.2 Perhitungan Manual Metode <i>Promethee II</i> .....	32
4.3 Perancangan Antarmuka .....	39
4.3.1 Antarmuka <i>Home</i> .....	39
4.3.2 Antarmuka Halaman Data.....	40
4.3.3 Antarmuka Hasil Prioritas .....	41
4.4 Perancangan Pengujian .....	41
BAB 5 IMPLEMENTASI .....	42
5.1 Spesifikasi Sistem .....	42
5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	42
5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak .....	43
5.2 Batasan Implementasi .....	43
5.3 Implementasi Algoritme .....	43
5.3.1 Pembobotan.....	44
5.3.2 <i>Threshold</i> .....	45
5.3.3 Derajat Preferensi .....	49
5.3.4 <i>Index</i> Preferensi .....	51
5.3.5 <i>Entering Flow</i> .....	51
5.3.6 <i>Leaving Flow</i> .....	52
5.3.7 <i>Net Flow</i> .....	52
5.4 Implementasi Antarmuka .....	53
5.4.1 Halaman <i>Home</i> .....	53
5.4.2 Halaman Data.....	53
5.4.3 Halaman Hasil Prioritas .....	54

BAB 6 PENGUJIAN .....	55
6.1 Pengujian Akurasi .....	55
6.1.1 Skenario Pengujian Akurasi.....	55
6.1.2 Hasil Skenario Pengujian Akurasi .....	61
6.2 Analisis Pengujian Akurasi .....	67
BAB 7 PENUTUP .....	71
7.1 Kesimpulan.....	71
7.2 Saran .....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN .....	75



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daftar Kriteria .....	26
Tabel 4.2 Data Jalan .....	32
Tabel 4.3 Pembobotan Kriteria .....	33
Tabel 4.4 Nilai maksimal, minimal pertama, dan minimal kedua.....	33
Tabel 4.5 Nilai maksimal, minimal pertama, dan minimal kedua yang telah dikalikan dengan bobot tiap kriteria .....	34
Tabel 4.6 Nilai K1 dan K2.....	34
Tabel 4.7 Nilai v, q, p, dan s. ....	34
Tabel 4.8 Tipe preferensi kriteria dan Parameter kriteria .....	35
Tabel 4.9 Derajat preferensi .....	35
Tabel 4.10 Nilai preferensi .....	35
Tabel 4.11 Index preferensi .....	36
Tabel 4.12 Nilai Leaving Flow dan Entering Flow.....	37
Tabel 4.13 Nilai Net Flow .....	38
Tabel 4.14 Hasil Perankingan <i>Promethee II</i> Berdasarkan Nilai <i>Net Flow</i> .....	38
Tabel 4.15 Data Akurasi Manualisasi .....	39
Tabel 4.16 Manualisasi Perhitungan Akurasi.....	39
Tabel 4.17 Skenario Pengujian Akurasi.....	41
Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	43
Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak .....	43
Tabel 6.1 Data Jalan yang dilakukan Pemeliharaan oleh Dinas PUPR Kabupaten Ponorogo Tahun Anggaran 2016 .....	55
Tabel 6.2 Skenario Pengujian Bobot Uji Normal.....	58
Tabel 6.3 Skenario Pengujian Bobot Uji 1 .....	58
Tabel 6.4 Skenario Pengujian Bobot Uji 2 .....	59
Tabel 6.5 Skenario Pengujian Bobot Uji 3 .....	59
Tabel 6.6 Skenario Pengujian Bobot Uji 4 .....	60
Tabel 6.7 Skenario Pengujian Bobot Uji 5 .....	60
Tabel 6.8 Hasil Skenario Pengujian Bobot Uji Normal .....	61
Tabel 6.9 Hasil Skenario Pengujian Bobot Uji 1 .....	62
Tabel 6.10 Hasil Skenario Pengujian Bobot Uji 2 .....	63

Tabel 6.11 Hasil Skenario Pengujian Bobot Uji 3 .....	64
Tabel 6.12 Hasil Skenario Pengujian Bobot Uji 4 .....	65
Tabel 6.13 Hasil Skenario Pengujian Bobot Uji 5 .....	66
Tabel 6.14 Anomali Data .....	69



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen Sistem Pendukung Keputusan (SPK).....	12
Gambar 2.2 Tahapan SPK.....	14
Gambar 3.1 Diagram blok metode penelitian .....	21
Gambar 4.1 Pohon Perancangan Tahap Perancangan Sistem.....	25
Gambar 4.2 Diagram Alir Metode <i>Promethee II</i> .....	27
Gambar 4.3 Diagram Alir Perhitungan Nilai <i>Threshold</i> .....	28
Gambar 4.4 Diagram Alir Perhitungan Derajat Preferensi .....	29
Gambar 4.5 Diagram Alir Perhitungan Index Preferensi .....	30
Gambar 4.6 Diagram Alir Perhitungan <i>Leaving Flow</i> dan <i>Entering Flow</i> .....	31
Gambar 4.7 Diagram Alir Perhitungan Net Flow .....	32
Gambar 4.8 Antarmuka Halaman Home.....	40
Gambar 4.9 Antarmuka Halaman Data.....	40
Gambar 4.10 Antarmuka Halaman Hasil Prioritas .....	41
Gambar 5.1 Pohon Implementasi .....	42
Gambar 5.2 Halaman <i>Home</i> .....	53
Gambar 5.3 Halaman Data.....	54
Gambar 5.4 Halaman Hasil Prioritas .....	54
Gambar 6.1 Hasil Pengujian Akurasi .....	67



## DAFTAR SOURCE CODE

<i>Source Code 5.1</i> Pembobotan .....	44
<i>Source Code 5.2</i> Threshold .....	47
<i>Source Code 5.3</i> Derajat Preferensi .....	50
<i>Source Code 5.4</i> Index Preferensi .....	51
<i>Source Code 5.5</i> Entering Flow .....	52
<i>Source Code 5.6</i> Leaving Flow .....	52
<i>Source Code 5.7</i> Net Flow .....	53



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Dasar Prasarana Jalan Kabupaten Ponorogo Tahun Anggaran 2016.....	75
---	----



## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Infrastruktur dalam negeri adalah sektor terpenting dalam hal memacu pertumbuhan ekonomi. Menurut UU No. 38 Tahun 2004 jalan merupakan bagian sistem transportasi nasional yang mempunyai peranan penting terutama dalam mendukung bidang ekonomi, sosial dan budaya.

Pembangunan infrastruktur jalan dan jembatan merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi pengembangan sistem transportasi di Tanah Air. Jaringan transportasi yang baik akan membawa dampak pada peningkatan kegiatan ekonomi suatu wilayah. Pembangunan, pemeliharaan dan peningkatan infrastruktur jalan dan jembatan menjadi program prioritas seiring dengan semakin bertambahnya populasi penduduk dan kendaraan pengguna jalan. (PUSDATIN Kementerian PUPR, 2015).

Pemerintah sebagai penyelenggara jalan sebagaimana diamanatkan dalam Pasal 30 Ayat (1) b. UU RI No. 38/2004 tentang Jalan, penyelenggara jalan wajib memprioritaskan pemeliharaan, perawatan dan pemeriksaan jalan secara berkala untuk mempertahankan tingkat pelayanan jalan sesuai dengan standar pelayanan minimal yang ditetapkan.

Panjang jalan raya di Kabupaten Ponorogo yang tergolong jalan kabupaten adalah 916,11 km. Sekitar 50,30 persen dari total panjang jalan kabupaten pada tahun 2015 adalah termasuk dalam kategori baik, 23,60 persen termasuk dalam kategori sedang, rusak ringan 17,23 persen dan rusak berat 7,86 persen. (BPBD Kabupaten Ponorogo, 2016)

Berdasarkan Rencana Strategis Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat dalam Pembangunan dan Peningkatan Jalan 2015-2019, sasaran strategis Direktorat Jendral Bina Marga salah satunya adalah kemantapan jalan daerah yang mencapai 70 %. Namun, usaha tersebut terkendala dengan anggaran yang terbatas. Selain itu permasalahan penanganan jalan diantaranya panjang jalan bertambah sementara anggaran belum proporsional. Ditambah lagi adanya ruas jalan yang usianya sudah melewati batas rencana tapi belum mendapatkan anggaran untuk perbaikan. Kemudian banyaknya ruas jalan yang rusak, banyaknya keluhan dari masyarakat, dan terbatasnya anggaran dan banyak, maka pemerintah harus mempunyai prioritas jalan mana yang harus mendapat pemeliharaan. Oleh karena itu, perlu dilakukan usaha-usaha perbaikan terhadap jalan tersebut.

Sprague dan Watson mendefinisikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) sebagai sistem yang memiliki lima karakteristik utama yaitu, Sistem yang berbasis komputer, dipergunakan untuk membantu para pengambil keputusan, untuk memecahkan masalah-masalah rumit yang mustahil dilakukan dengan kalkulasi manual, melalui cara simulasi yang interaktif, dimana data dan model analisis sebagai komponen utama (Sprague, 1993).

*Promethee II* adalah salah satu metode penentuan urutan atau prioritas dalam analisis multikriteria atau *MCDM (Multi Criterion Decision Making)*. Dipilihnya metode *Promethee II* karena mudah dalam penggunaan aplikasinya, tingkat efesiesinya, dan interaktivitas, dimana metode ini memiliki pengaruh transparan terhadap setiap kriteria dan bobot dari solusi yang ada, dan menghitung data kualitatif sebaik data kuantitatif sehingga diharapkan metode *Promethee II* dapat memberikan solusi untuk permasalahan dalam penentuan prioritas pemeliharaan jalan. *Promethee II* merupakan pengembangan dari metode *Promethee* dengan menggunakan *complete preorder* disajikan dalam bentuk nilai *netflow* dalam proses perankingan. Melalui *complete preorder*, informasi bagi pembuat keputusan lebih realistis (A. Setiawan, 2011)

Penelitian yang dilakukan oleh Saut P. Munthe (2011) dengan judul "Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan Nasional di Kabupaten Manokwari. Dari hasil analisa penelitian diperoleh bobot dan urutan prioritas berdasarkan kriteria yang digunakan adalah berdasarkan kondisi jalan (0,35), kebijakan pemerintah (0,15), tingkat pelayanan (0,14), tingkat kerusakan (0,11), lalu lintas harian (0,11), manfaat ekonomi (0,07) dan beban kemampuan anggaran (0,06).

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Muhammad Wafi, dkk, 2017 yang berjudul "Implementasi Metode *Promethee II* untuk Menentukan Pemenang Tender Proyek". Dalam penelitian ini, sistem mempertimbangkan beberapa alternatif dan memilih alternatif terbaik berdasarkan aspek administrasi, kualitas, harga dan kualifikasi. Berdasarkan pengujian didapatkan akurasi tertinggi dari sistem adalah sebesar 84.21% dan akurasi terendah sebesar 63.15%.

Berdasarkan pemaparan beberapa pemaparan sebelumnya, maka akan dirancang sebuah sistem pendukung keputusan dengan menggabungkan antara obyek penelitian pemeliharaan jalan dan metode *Promethee II*. Judul penelitian tersebut adalah "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan Menggunakan Metode *Promethee II* (Studi Kasus: Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo)". Berbeda dengan dengan penelitian sebelumnya, dalam penentuan skala prioritas penanganan jalan kabupaten, kriteria yang digunakan antara lain faktor kondisi jalan mantap, kondisi jalan tidak mantap, volume lalu lintas harian rata-rata (LHR), akses, klasifikasi ruang, dan penghubung antar kecamatan.

Sistem diharapkan mampu menentukan prioritas pemeliharaan jalan sesuai dengan faktor-faktor masukan yang mempengaruhi kualitas jalan yang sesuai dengan studi kasus Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo. Sistem menerima masukan berupa kriteria-kriteria jalan untuk diproses dengan *Promethee II*. Keluaran yang dihasilkan dari pengolahan sistem adalah ranking skala prioritas pemeliharaan jalan.

## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana membuat prototipe sistem pendukung keputusan untuk menentukan prioritas pemeliharaan jalan menggunakan metode *Promethee II*?
2. Bagaimana tingkat akurasi sistem pendukung keputusan penentuan prioritas pemeliharaan jalan menggunakan metode *Promethee II*?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun aplikasi sistem pendukung keputusan yang mampu menentukan pemeliharaan jalan menggunakan metode *Promethee II* dan mengetahui tingkat akurasi yang dihasilkan sistem.

## 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

- a. Bagi Penulis
  1. Menerapkan ilmu yang dimiliki untuk kepentingan masyarakat umum.
  2. Pembelajaran serta pengetahuan dalam penerapan metode yang digunakan untuk mengolah data yang digunakan.
  3. Memahami implementasi sistem pendukung keputusan Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan
- b. Bagi Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo
  1. Menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan untuk menentukan pemeliharaan jalan
  2. Sebagai acuan dalam menentukan skala prioritas penanganan jalan kabupaten.
  3. Meningkatkan efisiensi waktu dan biaya.
- c. Bagi Universitas Brawijaya
  1. Mengetahui kualitas mahasiswa sebagai tolak ukur peningkatan mutu pendidikan.
  2. Mengetahui kesiapan mahasiswa untuk terjun dalam dunia kerja dan masyarakat umum.



## 1.5 Batasan masalah

Berikut batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Studi kasus pada penelitian ini adalah pemeliharaan jalan yang ditangani oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo.
2. Data jalan yang digunakan pada penelitian ini adalah data jalan dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo tahun anggaran 2016.
3. Kriteria yang dipilih untuk analisis pemeliharaan jalan yaitu kondisi jalan mantap, kondisi jalan tidak mantap, volume lalu lintas harian rata-rata (LHR), akses, klasifikasi ruang, dan kebijakan bupati.
4. Penentuan skala prioritas dan perhitungan menggunakan metode *Promethee II*.
5. Keluaran dari sistem adalah urutan prioritas pemeliharaan jalan.
6. Pengujian menggunakan pengujian akurasi yang dilakukan terhadap variasi bobot dan menggunakan 4 tipe preferensi yaitu *usual criterion*, *quasi criterion*, *linier criterion*, dan *level criterion*.

## 1.6 Sistematika pembahasan

Pembuatan laporan penelitian ini dibuat dengan sistematika sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian pendahuluan berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah serta sistematika penulisan dari skripsi ini.

### BAB II LANDASAN KEPUSTAKAAN

Pada bagian landasan kepastakaan berisi tentang penjelasan uraian dan pembahasan tentang penelitian yang telah ada yang berkaitan dengan pemeliharaan jalan dan *Promethee II*, serta teori-teori terkait yang mendukung dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini.

### BAB III METODOLOGI

Pada bagian metodologi penelitian berisi tentang serangkaian langkah yang dilakukan peneliti untuk menyelesaikan permasalahan dalam implementasi metode *Promethee II* untuk Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan.

### BAB IV PERANCANGAN

Pada bagian perancangan berisi tentang perencanaan rancangan sistem rancangan antar muka sistem, rancangan pengujian, serta manualisasi dengan menggunakan metode *Promethee II* untuk Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan.

## BAB V IMPLEMENTASI

Pada bagian implementasi ini akan dibahas bagaimana implementasi dari sistem berdasarkan perancangan yang telah dibuat.

## BAB VI PENGUJIAN

Pada bagian pengujian berisi pembahasan proses dan hasil pengujian terhadap sistem berdasarkan hasil implementasi, serta analisis dari pengujian tersebut.

## BAB VII PENUTUP

Pada bagian penutup berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.



## BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Pada bab landasan kepastakaan berisi terkait kajian pustaka dan dasar teori yang berkaitan dengan Jalan dan terkait metode *Promethee II*. Dalam kajian pustaka membahas penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik penelitian yang diusulkan, dan untuk dasar teori membahas terkait teori yang diperlukan dan digunakan dalam penyusunan penelitian yang diusulkan.

### 2.1 Kajian Pustaka

Melalui sub bab ini akan dibahas terkait beberapa penelitian yang telah dilakukan. Pembahasan penelitian yang telah ada sebelumnya bertujuan untuk mendukung penelitian yang diusulkan. Adapun penelitian sebelumnya yang akan dibahas adalah penelitian yang berkaitan dengan Jalan dan penelitian yang berkaitan dengan metode *Promethee II*.

Pertama, penelitian yang dilakukan oleh Alfinaa Uzzahroh, 2014, dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Perbaikan Jalan dengan Metode *Analytical Hierarchy Process*”. Penelitian ini berlatar belakang Pembiayaan pembangunan jalan umum dan jembatan menjadi tanggung jawab pemerintah. Dalam pemeliharaan, perawatan, dan pemeriksaan jalan membutuhkan dana yang tidak sedikit, sedangkan dana yang dimiliki pemerintah terbatas. Dalam penentuan lokasi, terdapat empat kriteria dasar yang digunakan yaitu kondisi, fungsi jalan, fungsi lalu lintas, dan keluhan masyarakat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun berhasil menerapkan metode AHP dalam proses perhitungan bobot akhir data jalan yang ada di Bina Marga Kota Yogyakarta. Berdasarkan hasil pengujian antarmuka sistem menunjukkan bahwa hasil rata-rata total skor fungsi yakni 101.835 berada di rating scale antara 97.51-120 (Sangat Baik).

Penelitian kedua dilakukan oleh Saut P. Munthe (2011) dengan judul “Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan Nasional di Kabupaten Manokwari”. Penelitian ini dilakukan berdasarkan Kendala yang dihadapi Satuan Kerja Sementara Pemeliharaan Jalan Papua Barat yang menangani ruas-ruas jalan Nasional di kabupaten Manokwari adalah ada ketidakseimbangannya dana yang tersedia dengan tingkat kerusakan jalan yang terjadi. Berdasarkan kondisi tersebut, maka penelitian ini menentukan prioritas penanganan jalan berdasarkan tingkat kepentingan kriteria dengan menggunakan metode penilaian dan pembobotan terhadap beberapa kriteria yang mempengaruhi pengambilan keputusan. Dari hasil analisa penelitian diperoleh bobot dan urutan prioritas berdasarkan kriteria yang digunakan adalah berdasarkan kondisi jalan (0,35), kebijakan pemerintah (0,15), tingkat pelayanan (0,14), tingkat kerusakan (0,11), lalu lintas harian (0,11), manfaat ekonomi (0,07) dan beban kemampuan anggaran (0,06). Sedangkan penentuan bobot level pada prioritas penanganan jalan, diperoleh ruas jalan yang merupakan prioritas utama dalam penanganannya dan bobotnya adalah Ruas jalan Manokwari– Rendani (0,26), Ransiki-Mameh (0,20), Prafi-Kebar (0,19), Kota Manokwari-Rendani (0,11), Maruni-Oransbari (0,09),

Oransbari-Ransiki (0,09), dan Maruni – Prafi (0,05). Sedangkan penentuan bobot level pada prioritas penanganan jalan, diperoleh ruas jalan yang merupakan prioritas utama dalam penanganannya adalah Ruas jalan Manokwari – Rendani, Ransiki – Mameh, Prafi – Kebar, Kota Manokwari – Rendani, Maruni – Oransbari, Oransbari – Ransiki, dan Maruni – Prafi.

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Jatmiko Budi Antoro, dkk, 2016, yang berjudul “Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan Kabupaten di Wilayah Perkotaan Tanjung Redeb, Kabupaten Berau”. Penelitian ini berdasarkan dengan bertambahnya umur jalan dan jalan secara terus menerus mengalami tegangan-tegangan akibat beban lalu lintas yang dipikul dari kondisi awal desain perkerasan jalan tersebut, maka kemampuan layanan jalan akan semakin menurun. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengidentifikasi kerusakan jalan saat ini di wilayah perkotaan Tanjung Redeb. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi jalan dan penentuan prioritas pemeliharaan jalan kabupaten di wilayah perkotaan Tanjung Redeb. Penelitian ini menggunakan metode *Pavement Condition Index (PCI)* yang digunakan untuk mengetahui kondisi jalan dan metode *Analytical Hierarchy Process* untuk menentukan urutan prioritas pemeliharaan jalan. Kriteria yang digunakan adalah Kondisi Jalan, Volume Lalu Lintas, Pembiayaan, dan Pengembangan wilayah. Hasil penelitian menemukan 7 jenis kerusakan yaitu retak memanjang & melintang, retak kulit buaya, pelapukan dan butiran lepas, tambalan, sungkur, kegemukan serta lubang. Dari 9 ruas jalan yang diteliti, diperoleh bahwa jalan Pangeran Antasari mengalami kerusakan paling besar dengan nilai *PCI* sebesar 50,20. Untuk penentuan kriteria pemeliharaan jalan dengan metode AHP menghasilkan kriteria kondisi jalan sebagai kriteria tertinggi dengan bobot 0,4213. Dari penilaian masing-masing kriteria terhadap 9 ruas jalan didapatkan bahwa ruas jalan Diponegoro menjadi prioritas pertama dengan bobot 0,8596.

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Muhammad Wafi, dkk, 2017 yang berjudul “Implementasi Metode *Promethee II* untuk Menentukan Pemenang Tender Proyek”. Dalam penelitian ini, Penilaian pemenang tender dapat dilakukan dengan menerapkan metode *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE II)* pada sistem untuk mempertimbangkan beberapa alternatif dan memilih alternatif terbaik berdasarkan aspek administrasi, kualitas, harga dan kualifikasi. Metode *Promethee II* melakukan perhitungan dengan beberapa tahap yaitu pembobotan, perhitungan indeks preferensi multikriteria untuk 3 tipe preferensi yaitu, *usual*, *level* dan *quasi* serta perhitungan *leaving flow*, *entering flow*, dan *netflow*. Berdasarkan pengujian didapatkan akurasi tertinggi dari sistem adalah sebesar 84.21% dengan penggunaan tipe preferensi *usual criterion* dan *quansi criterion*. Akurasi terendah sebesar 63.15% dengan penggunaan tipe preferensi *level criterion*. Tingkat akurasi dalam pengujian dipengaruhi oleh ketentuan bobot yang digunakan untuk masing-masing kriteria dan tipe preferensi yang digunakan dalam proses perhitungan.

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Eka Hendra Setyawan, dkk, 2013 yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Pegawai *Marketing* dengan Menggunakan Metode *Promethee* (Studi Kasus Pusat Layanan Psikologi Universitas Muhammadiyah Malang)”. Dalam penelitian ini, hasil tes dari PLP UMM dibandingkan dengan hasil aplikasi Sistem Pemilihan Calon Pegawai *Marketing*. Data yang digunakan berjumlah 29 calon pegawai marketing dengan 7 calon pegawai disarankan untuk menjadi pegawai marketing. Hasil aplikasi menunjukkan 5 dari 7 calon pegawai pada ranking 7 besar teratas sesuai dengan hasil tes yang dilakukan PLP UMM, sementara 2 calon pegawai yang disarankan menurut PLP UMM berada di luar ranking 7 besar teratas. Dari hasil tersebut dihasilkan akurasi kesesuaian yang baik tanpa memperhatikan urutan ranking sebesar 71%.

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Tri Rosita Ningsih, dkk, 2017 yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jenis Ikan Air Tawar Untuk Usaha Pembesaran Menggunakan Metode *ANP-Promethee II* (Studi Kasus Kabupaten Nganjuk)”. Pada penelitian ini menggunakan metode *ANP-PROMETHEE II* yang digunakan untuk melakukan pembobotan dan perankingan. Metode *ANP* merupakan perkembangan dari metode *AHP*, dimana metode ini memiliki kelebihan yaitu komparasi yang lebih obyektif, prediksi yang lebih akurat, dan hasil yang lebih stabil dan robust. Sedangkan metode *PROMETHEE II* merupakan metode yang cocok untuk perankingan dalam penelitian ini karena mampu memberikan *complete ranking* yang disajikan dalam bentuk *net flow*. Data yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 30 jenis ikan air tawar yang didapatkan Balai Pembibitan Ternak dan Pembenihan Ikan (BPTPI) Kabupaten Nganjuk Jawa Timur. Hasil Perankingan yang didapatkan menggunakan metode *ANP-PROMETHEE II* memiliki rata-rata akurasi sebesar 75%.

Berdasarkan pemaparan beberapa paparan penelitian sebelumnya, maka akan dirancang sebuah sistem pendukung keputusan dengan menggabungkan antara obyek penelitian pemeliharaan jalan dan metode *Promethee II*. Judul penelitian ini adalah “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan Menggunakan Metode *Promethee II* (Studi Kasus: Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo)”. Berbeda dengan dengan penelitian sebelumnya, dalam penentuan skala prioritas penanganan jalan kabupaten kriteria yang digunakan antara lain faktor kondisi jalan mantap, kondisi jalan tidak mantap, volume lalu lintas harian rata-rata (LHR), akses, klasifikasi ruang, dan penghubung antar kecamatan. Keluaran yang dihasilkan oleh sistem adalah urutan jalan atau ruas jalan mana saja yang lebih tinggi prioritas untuk dilakukan pemeliharaan.



## 2.2 Dasar Teori

Penjelasan mengenai teori-teori yang berkaitan dengan topik skripsi yang dikerjakan meliputi jalan dan algoritme Promethee.

### 2.2.1 Jalan

#### 2.2.1.1 Pengertian Jalan

Menurut Undang–Undang RI No.22 Tahun 2009 yang dimaksud dengan jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap yang diperuntukan bagi lalu lintas umum, yang berada dibawah permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel. Jalan mempunyai peranan untuk mendorong pembangunan semua satuan wilayah pengembangan, dalam usaha mencapai tingkat perkembangan antar daerah. Jalan merupakan satu kesatuan sistem jaringan jalan yang mengikat dan menghubungkan pusat-pusat pertumbuhan dengan wilayah lainnya.

#### 2.2.1.2 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Administrasi Pemerintahan

Pengelompokan jalan dimaksudkan untuk mewujudkan kepastian jalan berdasarkan wewenang pembinaan jalan. Menurut PP No.26 tahun 1985 tentang jalan, pengelompokan berdasarkan wewenang tersebut adalah sebagai berikut:

##### 1. Jalan Nasional

adalah jalan menghubungkan antar ibukota provinsi, yang memiliki kepentingan strategis terhadap kepentingan nasional di bawah pembinaan menteri atau pejabat yang ditunjuk, diantaranya:

- a. Jalan arteri primer, berfungsi melayani angkutan utama yang merupakan tulang punggung transportasi nasional yang menghubungkan pintu gerbang utama (pelabuhan utama dan Bandar udara kelas utama).
- b. Jalan kolektor primer yang menghubungkan antar provinsi.
- c. Jalan yang mempunyai nilai strategis kepentingan nasional.

##### 2. Jalan Provinsi

adalah jalan dibawah pembinaan provinsi atau instansi yang ditunjuk, diantaranya adalah jalan kolektor primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kotamadya.

##### 3. Jalan Kabupaten

adalah jalan dibawah pembinaan kabupaten atau instansi yang ditunjuk diantaranya:

- a. Jalan kolektor primer yang tidak termasuk dalam jalan nasional atau provinsi.
- b. Jalan lokal primer.

c. Jalan yang memiliki strategis untuk kepentingan kabupaten.

4. Jalan Kotamadya

adalah jalan dibawah pembinaan kotamadya, diantaranya jalan kota dan sekunder dalam kota.

5. Jalan Desa

adalah jalan dibawah pembinaan desa yaitu jalan sekunder yang ada di desa.

6. Jalan Khusus

adalah jalan dibawah pembinaan pejabat atau instansi yang ditunjuk yaitu jalan yang dibangun secara khusus oleh instansi atau kelompok.

### 2.2.1.3 Kondisi Jalan

Menurut SK No. 77 Dirjen Bina Marga, Tahun 1990, jaringan jalan dibagi dalam 2 (dua) bagian yaitu:

1. Jalan dengan kondisi yang mantap (stabil) adalah jalan yang selalu dapat diandalkan untuk dilalui kendaraan roda 4 sepanjang tahun, terutama yang kondisinya sudah baik/sedang yang hanya memerlukan pemeliharaan.
2. Jalan dengan kondisi tidak mantap adalah jalan yang tidak dapat diandalkan untuk dilalui kendaraan roda 4 sepanjang tahun, terutama kondisinya rusak/rusak berat yang memerlukan pekerjaan berat (rehabilitasi, perbaikan, konstruksi) termasuk jalan tanah yang saat ini tidak dapat dilewati kendaraan roda 4.

### 2.2.1.4 Volume Lalu Lintas (LHR)

Menurut Pedoman Pengumpulan data lalu lintas jalan Direktorat Jendral Perhubungan Darat Departemen Perhubungan (1999), Pada moda transportasi darat pergerakan lalu lintas dikelompokkan berdasarkan atas beberapa hal, diantaranya berdasarkan jenis kendaraan yang digunakan akan ada pergerakan dengan kendaraan bermotor dan tanpa kendaraan bermotor. Pergerakan dengan kendaraan bermotor dikelompokkan atas beberapa hal diantaranya berdasarkan kepemilikannya yang dikelompokkan menjadi pergerakan dengan kendaraan pribadi dan kendaraan umum. Berdasarkan jenis muatan yang dipindahkan akan ada pergerakan angkutan barang dan pergerakan angkutan orang.

Disebutkan pula bahwa volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pengamatan dalam satuan waktu (hari, jam, menit). Satuan volume yang umum digunakan dalam perhitungan LHR (Lalu lintas harian rata-rata) adalah smp.

Dalam survei tahunan Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Ponorogo dilakukan survei terhadap jumlah volume lalu lintas masing-masing kendaraan diantaranya: truk ringan, truk sedang/berat, kendaraan roda empat dan sepeda motor. Adapun

salah satu tujuan dalam survey tahunan tersebut adalah untuk mendapatkan volume lalu lintas harian rata-rata (LHR).

#### **2.2.1.5 Kebijakan Penanganan Jalan**

Secara umum kebijakan adalah suatu proses akomodasi dari suatu perbedaan agar menjadi bersamaan yang dapat diimplementasikan yang merupakan kewenangan Kepala Daerah.

Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 59 Tahun 2007 tentang Pedoman Pengelolaan Keuangan Daerah dan Surat Edaran bersama antara Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional, Menteri Dalam Negeri dan Menteri Keuangan Nomor 18/M.PPN/02/200.050/244/SJ tanggal 14 Februari 2006 tentang Musrenbang, berdasarkan UU No. 17 Tahun 2003 Tentang Keuangan Negara, berdasarkan UU No. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah, dan berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2008 tentang Tahapan, Tata Cara Penyusunan, Pengendalian Dan Evaluasi Pelaksanaan Rencana Pembangunan Daerah dalam hal ini Pemerintah Daerah Ponorogo perencanaan pembangunan jalan diwujudkan dalam bentuk usulan pengajuan program penanganan jalan pada Musyawarah Perencanaan Pembangunan Daerah yaitu Musrenbang Kecamatan, Musrenbang Kabupaten, Musrenbang Provinsi, dan Anggaran Biaya Tambahan (ABT).

Dalam penentuan usulan kegiatan yang lolos Musrenbang Kecamatan didasarkan atas hasil musyawarah di kecamatan dengan diikuti oleh wakil-wakil masyarakat desa yang dikirim ke kecamatan. Hasil dari musyawarah kecamatan dibawa ke kabupaten dan disaring kembali oleh pihak kabupaten melalui wakil-wakil masyarakat di tingkat kabupaten bersama dengan pihak eksekutif, legislatif dan forpimda sampai disetujui antara Bupati dengan DPRD. Setelah itu hasil dari DPRD dibawa ke Provinsi untuk disetujui atau tidaknya rancangan perbaikan jalan yang sudah di tentukan sebelumnya.

#### **2.2.2 SPK (Sistem Pendukung Keputusan)**

##### **2.2.2.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan**

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System (DSS)* adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Turban, 2001). SPK bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik. SPK merupakan implementasi teori-teori pengambilan keputusan yang telah diperkenalkan oleh ilmu-ilmu seperti *operation research* dan *management science*, hanya bedanya adalah bahwa jika dahulu untuk mencari penyelesaian masalah yang dihadapi harus dilakukan perhitungan iterasi secara manual

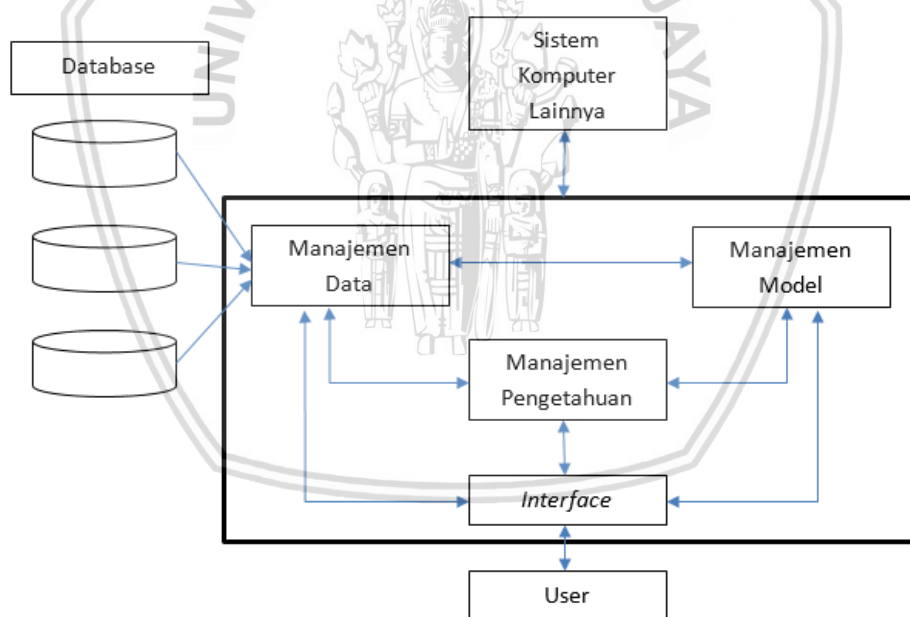
(biasanya untuk mencari nilai minimum, maksimum, atau optimum), saat ini komputer telah menawarkan kemampuannya untuk menyelesaikan persoalan yang sama dalam waktu relatif singkat.

Sprague dan Watson mendefinisikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) sebagai sistem yang memiliki lima karakteristik utama yaitu (Sprague et.al, 1993): Sistem yang berbasis komputer, dipergunakan untuk membantu para pengambil keputusan, untuk memecahkan masalah-masalah rumit yang mustahil dilakukan dengan kalkulasi manual, melalui cara simulasi yang interaktif, dimana data dan model analisis sebagai komponen utama.

Secara umum Sistem Pendukung Keputusan dibangun oleh tiga komponen besar yaitu database Management, Model Base dan *Software System/User Interface*. Komponen SPK tersebut dapat digambarkan seperti gambar di bawah ini.

#### 2.2.2.2 Komponen Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Gambaran komponen/struktur sistem pendukung keputusan dapat dilihat pada Gambar 2.1:



**Gambar 2.1** Komponen Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

##### a. Manajemen Data (*Database Management*)

Merupakan subsistem data yang terorganisasi dalam suatu basis data. Data yang merupakan suatu sistem pendukung keputusan dapat berasal dari luar maupun dalam lingkungan. Untuk keperluan SPK, diperlukan data yang relevan dengan permasalahan yang hendak dipecahkan melalui simulasi.

b. Manajemen Model (*Model Base*)

Merupakan suatu model yang merepresentasikan permasalahan kedalam format kuantitatif (model matematika sebagai contohnya) sebagai dasar simulasi atau pengambilan keputusan, termasuk didalamnya tujuan dari permasalahan (objektif), komponen-komponen terkait, batasan-batasan yang ada (*constraints*), dan hal-hal terkait lainnya. *Model Base* memungkinkan pengambil keputusan menganalisa secara utuh dengan mengembangkan dan membandingkan solusi alternatif.

c. *User Interface / Pengelolaan Dialog*

Terkadang disebut sebagai subsistem dialog, merupakan penggabungan antara dua komponen sebelumnya yaitu *Database Management* dan *Model Base* yang disatukan dalam komponen ketiga (*user interface*), setelah sebelumnya dipresentasikan dalam bentuk model yang dimengerti komputer. *User Interface* menampilkan keluaran sistem bagi pemakai dan menerima masukan dari pemakai kedalam Sistem Pendukung Keputusan.

### 2.2.2.3 Tahapan Sistem Pendukung Keputusan

Terdapat empat tahapan dalam proses Sistem Pendukung Keputusan, yaitu: (Turban, 2005)

1. *Intelligence Phase*

Tahap yang pertama adalah aktivitas penelusuran dan pengenalan masalah pada lingkup problematika yang ada.

2. *Design Phase*

Tahap ini digunakan untuk menemukan dan mengembangkan alternatif. Dengan cara mengidentifikasi masalah, proses menentukan solusi dan proses menguji kelayakan solusi.

3. *Choice Phase*

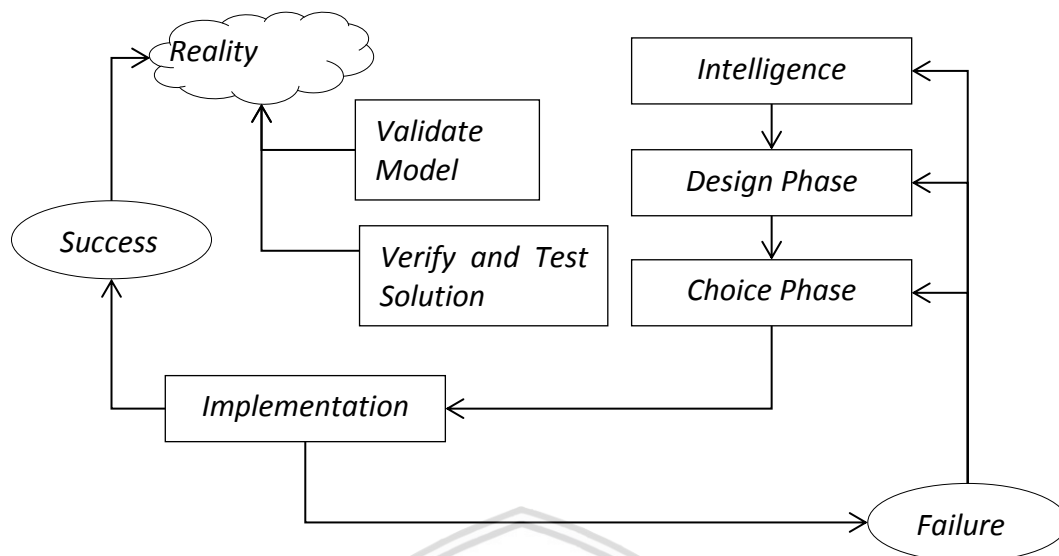
Pada tahap ini terdapat proses pengujian dan pemilihan alternatif yang terbaik dari beberapa alternatif yang telah ditentukan. Dengan cara melakukan proses pencarian solusi alternatif, evaluasi solusi dan rekomendasi untuk solusi yang paling tepat dari model yang dibuat.

4. *Implementation Phase*

Dan di tahap terakhir ini adalah tahap realisasi dari keputusan solusi yang telah diambil. Hasil keputusan yang diambil harus diperlukan pemantauan dan disesuaikan apabila terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki.

4 tahapan Sistem Pendukung Keputusan digambarkan pada Gambar 2.2





Gambar 2.2 Tahapan SPK

#### 2.2.2.4 Manfaat Sistem Pendukung Keputusan

SPK dapat memberikan berbagai manfaat dan keuntungan. Manfaat yang dapat diambil dari SPK adalah SPK memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data / informasi bagi pemakainya, SPK membantu pengambil keputusan untuk memecahkan masalah terutama berbagai masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur, SPK dapat menghasilkan solusi dengan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan, walaupun suatu SPK mungkin saja tidak mampu memecahkan masalah yang dihadapi oleh pengambil keputusan, namun dapat menjadi stimulan bagi pengambil keputusan dalam memahami persoalannya, karena mampu menyajikan berbagai alternatif pemecahan.

#### 2.2.3 PROMETHEE (Preference Ranking Organizational Method for Enrichment Evaluation)

##### 2.2.3.1 Pengertian PROMETHEE

*Promethee* adalah salah satu metode penentuan urutan atau prioritas dalam analisis multikriteria atau *MCDM (Multi Criterion Decision Making)*. Dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam *Promethee* adalah penggunaan nilai dalam hubungan *outranking*. Masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan dan kestabilan. Semua parameter yang dinyatakan mempunyai pengaruh nyata menurut pandangan ekonomi (Brans J.P., 1986). *Promethee* lebih mudah dalam penggunaan aplikasinya, tingkat efesiensinya, dan interaktivitas, dimana metode ini memiliki pengaruh transparan terhadap setiap kriteria dan bobot dari solusi yang ada, dan menghitung data kualitatif sebaik data kuantitatif. *Promethee* merupakan metode yang sederhana dengan proses perhitungan dan analisis yang jelas sehingga diharapkan *Promethee* dapat memberikan solusi untuk permasalahan dalam penentuan prioritas pemeliharaan jalan. Konsepnya, pada setiap kriteria fungsi preferensi dari *Promethee* menerjemahkan perbedaan antara beberapa alternatif untuk dijadikan derajat preferensi yang berawal dari

nol sampai satu. Lalu struktur preferensi *Promethee* melakukan perbandingan berpasangan tiap alternatifnya. Semakin kecil nilai deviasi suatu alternatif maka semakin kecil juga nilai preferensinya, dan semakin besar nilai deviasi suatu alternatif maka semakin besar juga nilai preferensinya (Suendi, 2014).

Promethee menyediakan kepada user untuk menggunakan data secara langsung dalam bentuk Tabel multikriteria sederhana. Promethee mempunyai kemampuan untuk menangani banyak perbandingan, pengambil keputusan hanya mendefinisikan skala ukurannya sendiri tanpa batasan, untuk mengindikasikan prioritasnya dan preferensi untuk setiap kriteria dengan memusatkan pada nilai (*value*), tanpa memikirkan tentang metode perhitungannya.

### 2.2.3.2 Langkah-langkah perhitungan dengan metode *Promethee II*

Langkah-langkah perhitungan dengan metode promethee adalah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai *threshold*  
Terdapat enam tipe dari penyamarataan kriteria bisa dipertimbangkan dalam metode *Promethee*, tiap tipe bisa lebih mudah ditentukan nilai parameternya karena hanya satu atau dua parameter yang harus ditentukan. Hanya tipe usual saja yang tidak memiliki nilai parameter (Pratama, 2014). Tipe-tipe *threshold* adalah sebagai berikut:
  - a. *Indifference threshold* atau bisa juga dilambangkan dengan karakter *m* atau *q*. Jika nilai perbedaan (*x*) kurang dari atau sama dengan nilai indifference  $x \leq m$  maka nilai *x* dianggap tidak memiliki nilai perbedaan atau  $x = 0$ .
  - b. *Preference threshold* atau bisa dilambangkan dengan karakter *n* atau *p*. Jika nilai perbedaan (*x*) lebih dari atau sama dengan nilai *preference*  $x \geq n$  maka nilai perbedaan tersebut memiliki nilai mutlak  $x = 1$ .
  - c. *Gaussian threshold* atau bisa dilambangkan dengan karakter  $\sigma$  diketahui dengan baik sebagai parameter yang bisa secara langsung berhubungan dengan nilai standar deviasi pada distribusi normal.

Untuk menghitung nilai *threshold*, kita dapat menggunakan rumus veto untuk menentukan nilai *p* dan *q*, berikut rumus veto yang dapat digunakan (Pratama, 2014).

Nilai  $K1 = \text{nilai max} - \text{nilai min}$

Nilai  $K2 = \text{nilai min ke-2} - \text{nilai min}$

*Threshold veto* ( $v$ ) = nilai  $K1 - \text{nilai } K2$

*Indifference* ( $q$ ) =  $v / \Sigma \text{ alternative}$

*Preferensi* ( $p$ ) =  $v - q$  (2.1)

Dimana:

$v = \text{threshold veto}$

$q = \text{indifference}$

$p = \text{Preferensi}$

## 2. Menentukan tipe fungsi preferensi kriteria

### a. Kriteria Biasa / tipe I (*Usual Criterion*)

Pada kriteria ini tidak ada perbedaan antara kriteria a dan kriteria b jika  $f(a) = f(b)$ , jika nilai setiap kriteria pada masing-masing alternatif memiliki nilai yang berbeda, maka pembuat keputusan mempunyai preferensi mutlak untuk menentukan alternatif yang memiliki nilai lebih baik. Persamaan 2.2 menunjukkan kriteria biasa/ tipe I.

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{Jika } d \leq 0 \\ 1 & \text{Jika } d > 0 \end{cases} \quad (2.2)$$

Keterangan:

$H(d)$  = fungsi selisih nilai kriteria antar alternatif

$d$  = selisih nilai kriteria  $\{ d = f(a) - f(b) \}$

### b. Kriteria Quasi / tipe II (*Quasi Criterion*)

Pada kriteria ini dua alternatif memiliki preferensi yang sama penting selama selisih atau nilai  $H(d)$  dari masing – masing alternatif untuk setiap kriteria tidak melebihi nilai  $q$ . Tetapi jika selisih hasil evaluasi untuk masing – masing alternatif melebihi nilai  $q$  maka terjadi bentuk preferensi mutlak. Jika pembuat keputusan menggunakan kriteria *quasi*, maka dia diharuskan untuk menentukan nilai  $q$ , dimana nilai ini dapat menyebabkan pengaruh yang signifikan dari suatu kriteria. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $q$  merupakan nilai *threshold indifference* yaitu nilai  $d$  terbesar yang masih dapat menyebabkan terjadinya *indifference* antar alternatif. Persamaan 2.3 menunjukkan kriteria *quasi*/ tipe II.

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{Jika } d \leq q \\ 1 & \text{Jika } d > q \end{cases} \quad (2.3)$$

Keterangan:

$H(d)$  = fungsi selisih nilai kriteria antar alternative

$d$  = selisih nilai kriteria  $\{ d = f(a) - f(b) \}$

$q$  = nilai pengaruh signifikan suatu kriteria

### c. Kriteria Preferensi Linier / tipe III (*Linier Criterion*)

Pada kriteria ini, jika nilai selisih setiap kriteria ( $d$ ) memiliki nilai yang lebih rendah daripada nilai kecendrungan preferensi ( $p$ ) maka nilai preferensi dari pembuat keputusan otomatis meningkat secara linier. Tetapi jika nilai selisih kriteria ( $d$ ) lebih besar dari nilai kecendrungan preferensi, maka nilai preferensi menjadi nilai mutlak. Persamaan 2.4 menunjukkan kriteria preferensi *linier*/ tipe III.

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{Jika } d \leq 0 \\ \frac{d}{p} & \text{Jika } 0 \leq d \leq p \\ 1 & \text{Jika } d > p \end{cases} \quad (2.4)$$

Keterangan:

$H(d)$  = fungsi selisih setiap nilai kriteria antar alternatif

$d$  = selisih nilai kriteria  $\{ d = f(a) - f(b) \}$

$p$  = nilai atas kecenderungan preferensi

d. Kriteria Level / tipe IV (*Level Criterion*)

Nilai *indifference threshold* ( $q$ ) dan kecenderungan preferensi *preference threshold* ( $p$ ) dapat ditentukan secara simultan. Jika  $d$  berada diantara nilai  $q$  dan  $p$  maka dapat diambil kesimpulan bahwa situasi preferensi lemah ( $H(d) = 0,5$ ). Berikut adalah Persamaan Kriteria *Level* / tipe IV ditunjukkan pada Persamaan 2.5.

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{Jika } d \leq q \\ \frac{1}{2} & \text{Jika } q < d \leq p \\ 1 & \text{Jika } d > p \end{cases} \quad (2.5)$$

Keterangan:

$H(d)$  = fungsi selisih nilai setiap kriteria antar alternatif

$d$  = selisih nilai kriteria  $\{ d = f(a) - f(b) \}$

$p$  = nilai atas kecenderungan preferensi

$q$  = nilai pengaruh signifikan suatu kriteria

e. Kriteria dengan Preferensi Linier dan Area yang Tidak Berbeda / tipe V

Pengambilan keputusan dengan tipe preferensi ini dilakukan dengan mempertimbangkan peningkatan nilai preferensi secara linier dari *indifference* hingga *preference* mutlak dalam area antara dua kecenderungan  $q$  dan  $p$ , dua parameter tersebut telah ditentukan seperti pada Persamaan 2.6.

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{Jika } d \leq q \\ \frac{(d-q)}{(p-q)} & \text{Jika } q < d \leq p \\ 1 & \text{Jika } d > p \end{cases} \quad (2.6)$$

Keterangan:

$H(d)$  = fungsi selisih nilai setiap kriteria antar alternatif

$d$  = selisih nilai kriteria  $\{ d = f(a) - f(b) \}$

$p$  = nilai atas kecenderungan preferensi

$q$  = nilai pengaruh signifikan suatu kriteria

f. Kriteria Gaussian (*Gaussian Criterion*)

Penentuan nilai  $\sigma$  pada kriteria Gaussian diambil berdasarkan distribusi normal dalam statistik. Disini preferensi dalam pengambilan keputusan meningkat secara linier dari kondisi *indifference* ke *preference* mutlak di area antara  $q$  dan  $p$  seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 2.7.

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{Jika } d \leq q \\ 1 & \text{Jika } -\exp\left\{\frac{-d^2}{2\sigma^2}\right\} \end{cases} \quad (2.7)$$

Keterangan:

$H(d)$  = fungsi selisih nilai setiap kriteria antar alternatif

$d$  = selisih nilai kriteria  $\{d = f(a) - f(b)\}$

3. Perhitungan nilai indeks preferensi multikriteria

Index preferensi multikriteria ditentukan berdasarkan ketentuan bobot pada masing-masing kriteria dan fungsi preferensi  $P_i$  sesuai dengan Persamaan 2.8.

$$\pi_{ij} = \pi(a_i, a_j) = \sum_{k=1}^q P_k(a_i, a_j) \cdot W_i \quad (2.8)$$

Keterangan:

$P_k(a_i, a_j)$  = Hasil Perhitungan berdasarkan tipe preferensi yang telah ditentukan sebelumnya.

$W_i$  = Bobot untuk masing-masing kriteria

Persamaan  $\varphi(a, b)$  merupakan intensitas preferensi pembuat keputusan yang menyatakan bahwa alternatif  $a$  lebih baik daripada alternatif  $b$  dengan mempertimbangkan secara simultan dari seluruh nilai kriteria. Indeks preferensi ditentukan berdasarkan nilai hubungan *outranking* dari beberapa kriteria masing-masing alternatif.

4. Perhitungan arah preferensi dipertimbangkan berdasarkan nilai *indeks leaving flow* ( $\theta^+$ ), *entering flow* ( $\theta^-$ ) dan *net flow* dengan mengikuti persamaan:

a. *Leaving Flow*

Nilai untuk *Leaving Flow* memiliki arah yang menjauh node  $\alpha$ , hal ini merupakan pengukuran *outranking* untuk setiap node  $\alpha$ . Nilai *Leaving Flow* didapatkan berdasarkan persamaan 2.9

$$\theta^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(a, x) \quad (2.9)$$

Dimana:

$\varphi(a, x)$  = preferensi nilai  $a$  lebih baik daripada nilai  $x$

$n$  = banyaknya jumlah alternatif  
 $\sum x \in A$  = nilai alternatif dari Tabel preferensi dijumlahkan secara horizontal

b. *Entering Flow*

Nilai untuk *Entering Flow* memiliki arah yang mendekati node  $\alpha$ . *Entering flow* diukur berdasarkan karakter yang di *outranked* berdasarkan  $\alpha$ . Persamaan 2.10 menunjukkan formula untuk mendapatkan nilai *entering flow*.

$$\theta^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(x, a) \quad (2.10)$$

Keterangan:

$\varphi(x, a)$  = preferensi nilai  $x$  lebih baik daripada nilai  $a$   
 $n$  = banyaknya jumlah alternatif  
 $\sum x \in A$  = nilai alternatif dari Tabel preferensi dijumlahkan secara vertikal

c. *Net Flow*

Nilai untuk *Net Flow* didapatkan dari hasil pengurangan nilai *leaving flow* dengan nilai *entering flow* yang dapat dilihat pada Persamaan 2.11.

$$\theta(a) = \theta^+(a) - \theta^-(a) \quad (2.11)$$

Keterangan:

$\theta^+(a)$  = persamaan rumus *leaving flow* (Promethee I)  
 $\theta^-(a)$  = persamaan rumus *entering flow* (Promethee I)  
 $\theta(a)$  = persamaan rumus *net flow* (Promethee II)

### 2.2.3.3 Promethee II

Penjelasan dari hubungan outranking dibangun atas pertimbangan untuk masing-masing alternatif pada grafik nilai outranking, berupa urutan parsial (*Promethee I*) atau urutan lengkap (*Promethee II*) pada sejumlah alternatif yang mungkin, yang dapat diusulkan kepada pembuat keputusan untuk memperkaya penyelesaian masalah.

Dalam kasus *complete preorder* dalam K adalah penghindaran dari bentuk *incomparable*, *Promethee II complete preorder (PII, III)* disajikan dalam bentuk net flow disajikan berdasarkan pertimbangan persamaan:

$$f(x) = \begin{cases} aP_{11}b & \text{jika } \varphi(a) > \varphi(b) \\ aI_{11}b & \text{jika } \varphi(a) = \varphi(b) \end{cases} \quad (2.12)$$



Keterangan:

1.  $aP_{11}b$  = nilai *net flow a* lebih baik dari nilai *net flow b*.
2.  $aI_{11}b$  = nilai *net flow a* tidak beda dari nilai *net flow b*.
3.  $\varphi(a)$  = *net flow a*.
4.  $\varphi(b)$  = *net flow b*.

Melalui *complete preorder*, informasi bagi pembuat keputusan lebih realistik.

### 2.3 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui seberapa dekat suatu angka hasil pengukuran terhadap angka yang sebenarnya (*true value* atau *reference value*). Untuk menghitung akurasi pada penelitian ini, akurasi dihitung dari jumlah diagnosis yang tepat dibagi dengan jumlah data keseluruhan. Rumus tingkat akurasi dijelaskan dengan persamaan berikut:

$$\text{Tingkat akurasi} = \frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{total data uji}} \times 100\% \quad 2.13$$



## BAB 3 METODOLOGI

Pada bab ini akan dibahas bagaimana tahapan penelitian terkait Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan Menggunakan Metode *Promethee II*. Metode penelitian memberikan penjelasan tahapan penelitian secara umum, adapun tahapannya terdiri atas studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian dan analisis sistem, serta penarikan kesimpulan. Tahapan penelitian tersebut dapat ditampilkan pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Diagram blok metode penelitian**

Sumber : Perancangan

### 3.1 Studi Pustaka

Mempelajari konsep dasar teori yang digunakan sebagai penunjang dalam penelitian ini yang berkaitan dengan Jalan dan Metode *Promethee II*. Konsep dasar teori yang digunakan antara lain:

1. Sistem pendukung keputusan
2. Algoritme *Promethee II*
3. Tinjauan umum tentang perbaikan jalan

Pustaka teori-teori tersebut diperoleh dari berbagai macam sumber mulai dari jurnal, buku, wawancara, hasil kuisioner, situs-situs ilmiah dan juga penelitian terkait sebelumnya. Hal tersebut dilakukan sebagai penunjang penelitian yang dilakukan.

### 3.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian. Adapun kebutuhan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas:

1. Kebutuhan Data, meliputi:

Dalam studi ini dilakukan pengumpulan data yang meliputi data primer dan data sekunder. Data primer yang diperoleh adalah data yang dicatat dan didapat langsung dari obyek penelitian melalui wawancara/interview dan data sekunder diambil langsung dari instansi pemerintah Kabupaten Ponorogo.

2. Kebutuhan *Hardware*, meliputi:

Laptop dengan *RAM* 4 GB

3. Kebutuhan *Software*, meliputi:

- *Microsost Windows* 8 sebagai sistem operasi
- *MySql* sebagai *management system database*
- XAMPP Server versi 3.2.1 sebagai server *Localhost*
- *Netbeans* sebagai media membuat program.

### 3.3 Objek Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan data yang meliputi data primer dan data sekunder. Data primer yang diperoleh adalah data yang dicatat dan didapat langsung dari obyek penelitian melalui wawancara/interview dan data sekunder diambil langsung dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo dan BAPPEDA Kabupaten Ponorogo.

Untuk pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan dua jenis data yaitu:

1. Data Primer, yaitu data yang diperoleh langsung dari sumbernya. Metode pengumpulan metode data primer bersifat kuantitatif dengan menggunakan instrument kuisioner dan atau wawancara. Dalam penelitian ini dilakukan penyebaran kuisioner dengan wawancara langsung kepada responden yang mempunyai tugas, fungsi dan pengalaman di bidang penanganan dan perencanaan jalan kabupaten di Kabupaten Ponorogo untuk mendapatkan bobot dari tiap kriteria. Telah dijelaskan sebelumnya bahwa pada penelitian ini pengumpulan data primer mempergunakan metode kuisioner/interview.

2. Data Sekunder adalah data yang telah dibuat atau dikumpulkan oleh orang lain yang dapat digunakan untuk tujuan penelitian yang diperoleh dengan cara riset kepustakaan, membaca buku atau jurnal yang berkaitan dengan masalah yang dianalisis. Pengumpulan data sekunder dimaksudkan untuk memperoleh data jalan untuk prioritas penanganan jalan kabupaten di Kabupaten Ponorogo. Data sekunder diperoleh dari instansi Pemerintah Kabupaten Ponorogo yaitu Bappeda Kabupaten Ponorogo dan Dinas PUPR Bidang Bina Marga Kabupaten Ponorogo. Adapun data tersebut meliputi: nama ruas jalan, kondisi jalan mantap, kondisi jalan tidak mantap, volume lalu lintas harian rata-rata (LHR), akses, klasifikasi ruang, dan penghubung antar kecamatan, serta jalan yang diperbaiki.

### 3.4 Perancangan

Perancangan membahas mengenai beberapa hal terkait langkah-langkah untuk implementasi metode *Promethee II* untuk menentukan prioritas perbaikan jalan. Bab ini berisi tentang diagram alir, perhitungan manual *Promethee II* dan perancangan antarmuka sistem. Diagram alir merupakan gambaran dari cara kerja metode *Promethee II* dan perhitungan manual dilakukan untuk melihat proses awal penentuan prioritas pemeliharaan jalan untuk selanjutnya dibandingkan dengan proses perhitungan yang dihasilkan oleh sistem. Perancangan antarmuka dilakukan untuk menyusun halaman sistem yang dikembangkan.

### 3.5 Implementasi

Implementasi sistem dilakukan mengacu pada perancangan yang telah dilakukan. implementasi tersebut meliputi:

1. Implementasi *interface*.
2. Implementasi basis data dengan menggunakan *MySQL* pada *server localhost (XAMPP)* untuk mempermudah mengolah dan menyimpan data.
3. Implementasi algoritme dengan melakukan proses perhitungan metode *Promethee II* ke dalam bahasa pemrograman *java* dan menggunakan *software Netbeans*.
4. Implementasi sistem ini akan menghasilkan *output* rekomendasi pemeliharaan jalan.

### 3.6 Pengujian

Pengujian dan analisis sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan serta untuk mendapatkan hasil akurasi. Pengujian yang digunakan pada sistem ini adalah:

1. Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui seberapa dekat suatu angka hasil pengukuran terhadap angka yang sebenarnya (*true value* atau *reference value*). Untuk menghitung akurasi pada penelitian ini, akurasi

dihitung dari jumlah diagnosis yang tepat dibagi dengan jumlah data keseluruhan.

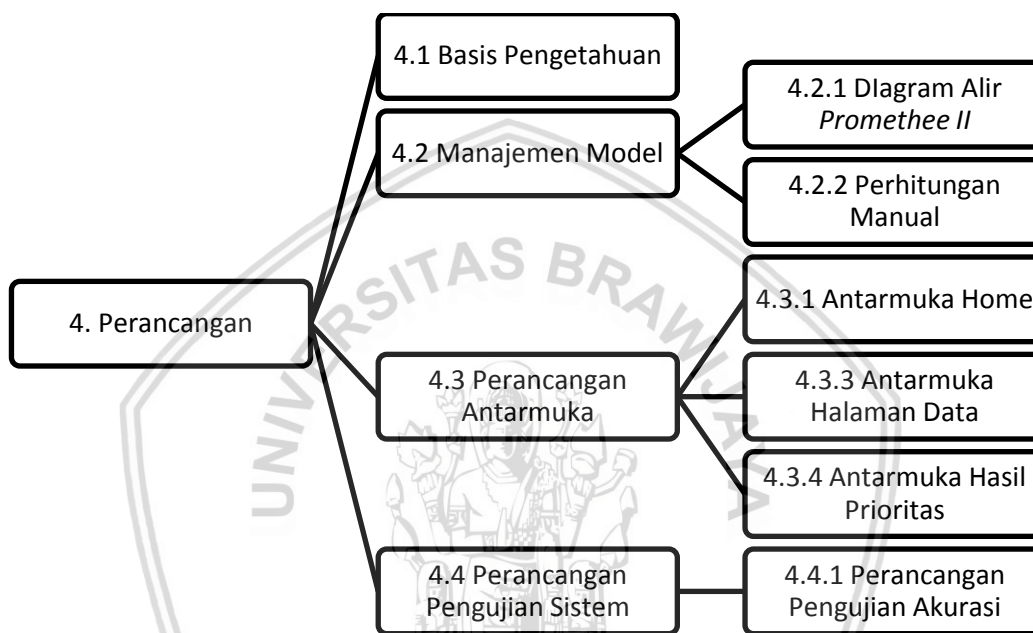
### 3.7 Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dilakukan setelah semua tahap telah dilakukan (perancangan, implementasi, dan pengujian sistem). Kesimpulan diambil berdasarkan hasil pengujian sistem dan analisis terhadap sistem dengan tujuan untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya. Selain kesimpulan terdapat tahap akhir yakni penulisan saran agar dapat digunakan oleh pembaca atau peneliti selanjutnya sebagai acuan untuk memperbaiki kesalahan yang terjadi serta memberikan pertimbangan untuk pengembangan selanjutnya.



## BAB 4 PERANCANGAN

Pada bab ini akan dibahas tentang perancangan pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan Menggunakan Metode *Promethee II* (Studi Kasus: Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo). Proses perancangan sistem terdiri dari basis pengetahuan, diagram alir metode *Promethee II*, perhitungan manual, perancangan antarmuka, perancangan pengujian. Proses perancangan sistem tersebut akan disajikan dalam diagram alir pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Pohon Perancangan Tahap Perancangan Sistem

### 4.1 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan berisi tentang pengetahuan yang diperlukan untuk memahami, merumuskan, dan memecahkan persoalan. Basis pengetahuan tersebut mencakup dua elemen dasar yaitu fakta dan aturan khusus yang mengarahkan pengguna pengetahuan untuk memecahkan persoalan khusus dalam domain tertentu. Basis Pengetahuan dapat dikatakan sebagai otak sistem yang diperlukan untuk melakukan proses pengambilan keputusan.

Basis pengetahuan SPK prioritas perbaikan jalan menggunakan metode *Promethee II* ini berdasarkan pada kriteria dan subkriteria faktor yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam prioritas perbaikan jalan. Pada tahap preproses data akan dilakukan penyeleksian data dari semua alternatif pilihan kriteria yang telah terkumpul. Data terdiri atas 315 alternatif yang harus diurutkan berdasarkan prioritas yang mana setiap data terdiri atas 6 kriteria. Setiap kriteria mempunyai nilai bobot dari Pakar untuk mempermudah proses perhitungan pada sistem. Nilai pembobotan untuk setiap kriteria berbeda-beda. Nilai tersebut



berasal dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo. Pertimbangan penilaian setiap opsi tersebut didasarkan atas data yang ada. Gambaran data dan nilai dari setiap kriteria ditunjukkan pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Daftar Kriteria**

Id	Nama Kriteria	Opsi	Nilai
C1	Kondisi Jalan Mantap	Prosentase	0-100%
C2	Kondisi Jalan Tidak Mantap	Prosentase	0-100%
C3	Volume Lalu Lintas (LHR)	Jumlah Kendaraan	Jumlah Kendaraan
C4	Akses	Kota (K)	2
		Provinsi (P)	1
C5	Klasifikasi Jalan	Jaringan Jalan Strategis (JJS)	2
		Layanan Umum (LU)	1
C6	Penghubung Antar Kecamatan	Penghubung	2
		Bukan penghubung	1

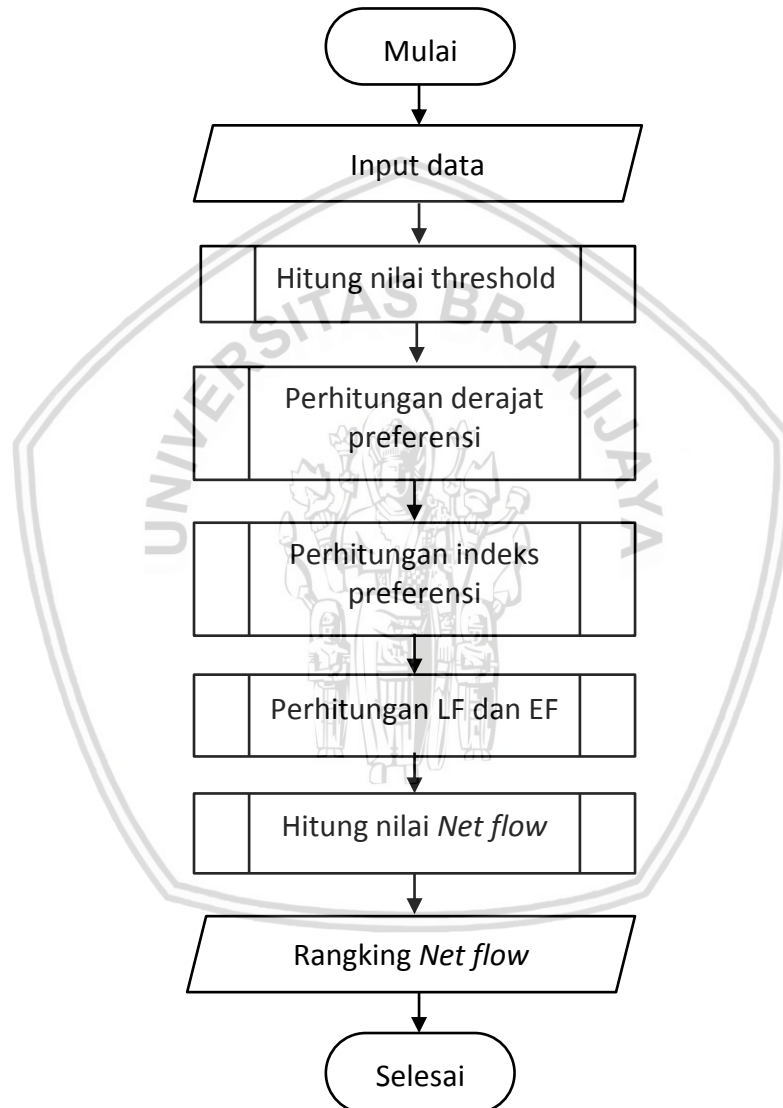
Pengolahan data menggunakan algoritme *Promethee II* dilakukan dengan menetapkan bobot awal untuk masing-masing kriteria. Langkah kedua yaitu menghitung nilai *threshold* dilanjutkan perhitungan nilai derajat preferensi dengan 4 tipe preferensi, yaitu *usual criterion*, *quasi criterion*, *linier criterion*, dan *level criterion*. Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan indeks preferensi multikriteria dan menghitung nilai *leaving flow*, *entering flow* dan *net flow*. Hasil perhitungan *netflow* digunakan untuk melakukan perankingan terhadap jalan.

## 4.2 Manajemen Model

Manajemen model berfungsi untuk memproses perhitungan data dengan metode *Promethee II*. Dalam subsistem ini akan dimodelkan bagaimana sistem akan memproses pembobotan dengan metode *Promethee II*.

#### 4.2.1 Diagram Alir Algoritme *Promethee II*

Dalam SPK penentuan prioritas perbaikan jalan menggunakan metode *Promethee II* sebagai penentu bobot dari kriteria setiap alternatif yang nantinya akan dilakukan perankingan. Proses algoritme *Promethee II* terdiri atas 4 proses utama, yakni proses menghitung nilai *threshold*, menghitung nilai tipe derajat preferensi, menghitung nilai tipe index preferensi, menghitung *entering flow*, *leaving flow*, dan *net flow*. Proses algoritme Diagram alir metode *Promethee II* dalam menghitung pembobotan akan ditunjukkan pada gambar 4.2 berikut:

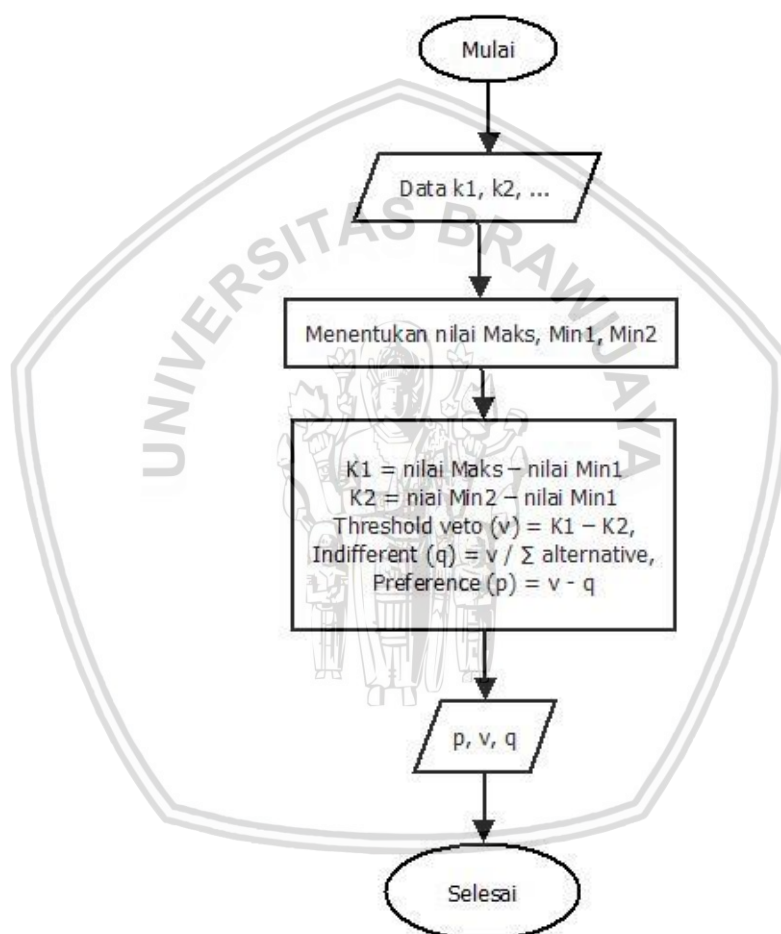


Gambar 4.2 Diagram Alir Metode *Promethee II*

#### 4.2.1.1 Perhitungan Nilai *Threshold*

Menghitung nilai *threshold* pada nilai kualitatif yang ada untuk mendapatkan nilai  $v$ ,  $p$  dan nilai  $q$  yang digunakan untuk menghitung nilai derajat preferensi. Pada perhitungan nilai *threshold* ini menggunakan Persamaan (2.1) ditunjukkan pada diagram alir pada Gambar 4.3.

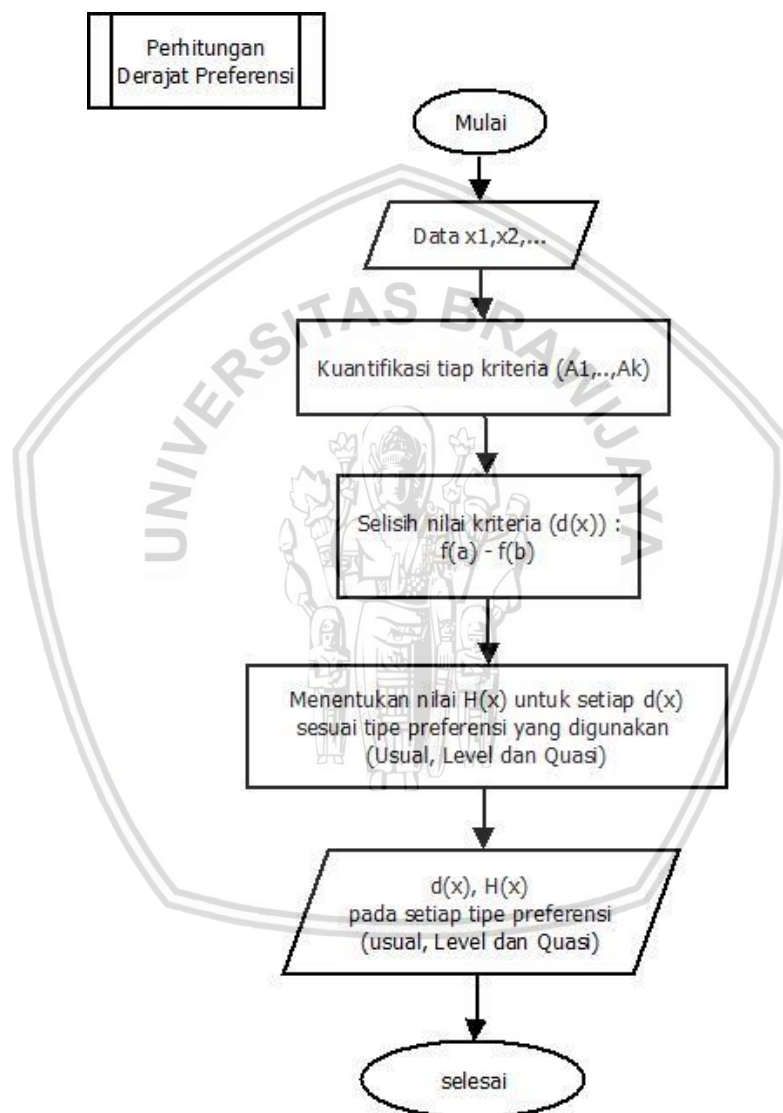
Perhitungan Nilai Threshold
--------------------------------



Gambar 4.3 Diagram Alir Perhitungan Nilai *Threshold*

#### 4.2.1.2 Perhitungan Derajat Preferensi

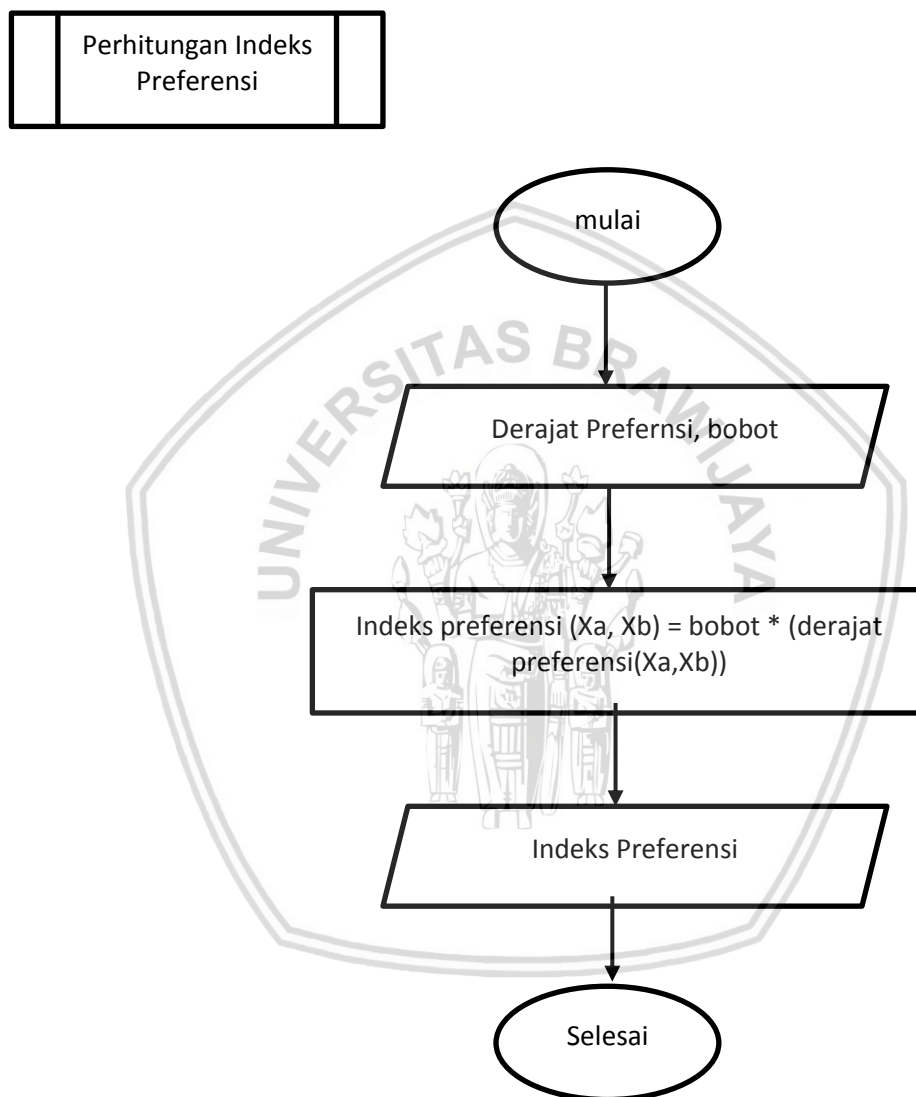
Setelah menghitung nilai *threshold* dari masing - masing kriteria yang digunakan maka selanjutnya dilakukan penghitungan nilai derajat preferensi Persamaan (2.2), (2.3), (2.4), dan (2.5) pada bab kajian pustaka untuk masing - masing kriteria, dalam tahap ini mempertimbangkan tipe preferensi yang digunakan. Implementasi metode *Promethee II* menggunakan 4 tipe preferensi yaitu *usual criterion*, *quasi criterion*, *linier criterion*, dan *level criterion* yang ditunjukkan pada diagram alir pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Diagram Alir Perhitungan Derajat Preferensi

#### 4.2.1.3 Perhitungan Indeks Preferensi

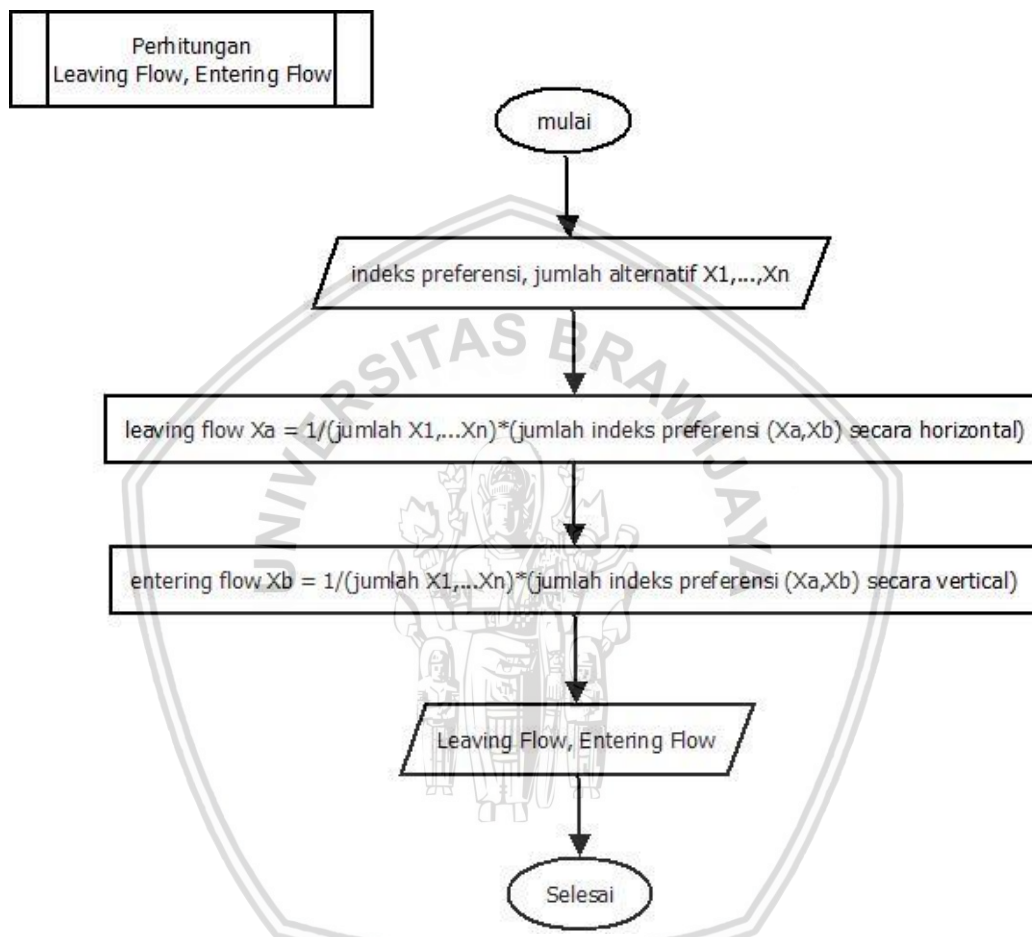
Langkah berikutnya adalah menghitung nilai indeks preferensi multikriteria. Setelah menghitung nilai derajat preferensi, maka selanjutnya dilakukan penghitungan nilai indeks preferensi multikriteria Persamaan (2.8) pada bab kajian pustaka pada setiap tipe preferensi, dalam tahap ini juga mempertimbangkan tipe preferensi yang digunakan. Berikut alur perhitungan nilai indeks preferensi multikriteria pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Diagram Alir Perhitungan Index Preferensi

#### 4.2.1.4 Perhitungan *Leaving Flow* dan *Entering Flow*

Langkah selanjutnya menghitung nilai *leaving flow* dan *entering flow* Persamaan (2.9) dan (2.10) pada bab kajian pustaka. Nilai *leaving flow* merupakan jumlah dari yang memiliki arah yang menjauh dari *node a*, sedangkan nilai *entering flow* merupakan kebalikan dari *leaving flow* yaitu jumlah dari yang memiliki arah mendekat dari *node a*. Berikut perhitungan nilai *leaving flow* dan *entering flow* yang ditunjukkan pada Gambar 4.6.

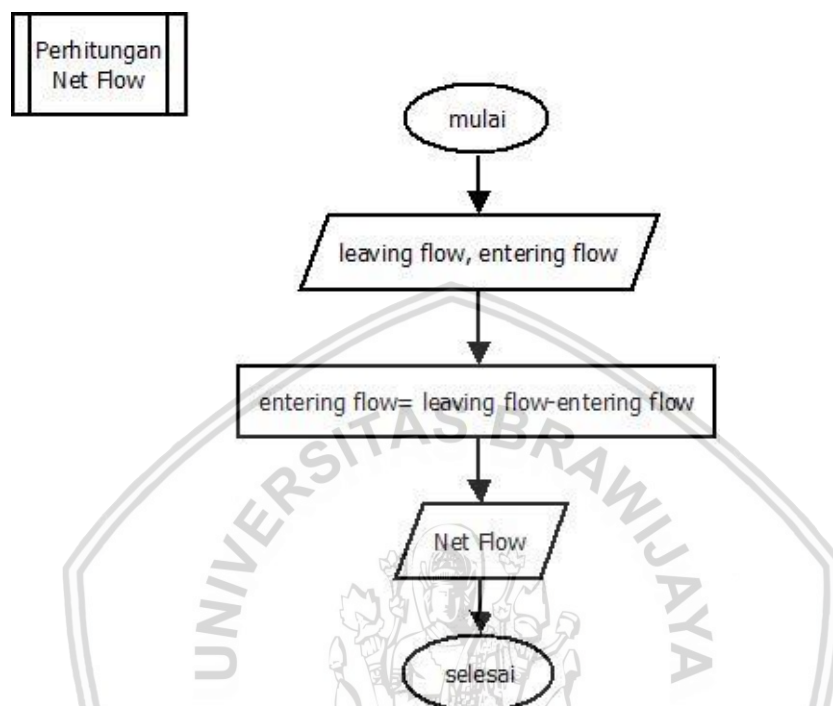


Gambar 4.6 Diagram Alir Perhitungan *Leaving Flow* dan *Entering Flow*



#### 4.2.1.5 Perhitungan *Net Flow*

Langkah keenam menghitung nilai *net flow* Persamaan (2.11) pada bab kajian pustaka, *net flow* merupakan bagian dari *promethee II* yang mana dapat diukur dengan menghitung selisih nilai *leaving flow* dan *entering flow*. Berikut perhitungan *net flow* seperti ditunjukkan Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Diagram Alir Perhitungan *Net Flow*

#### 4.2.2 Perhitungan Manual Metode *Promethee II*

Pada tahap ini dibahas mengenai proses perhitungan metode *Promethee II* sesuai dengan diagram alir yang telah dijelaskan sebelumnya. Untuk proses manualisasi, penulis menggunakan 10 data yaitu A11 – A20.

Pada proses ini ditentukan kriteria digunakan dalam perhitungan. Terdapat 6 kriteria yaitu kondisi jalan mantap, kondisi jalan tidak mantap, LHR, akses, klasifikasi ruang, dan penghubung antar kecamatan. Berikut data jalan yang diinputkan pada sistem ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Jalan

Alter natif	Nama Ruas	C1	C2	C3	C4	C5	C6
		Mantap	Tidak Mantap	LHR	Akses	Ruang	Penghu bung
A11	KOTALAMA - JENANGAN	68.831	31.169	2120	2	2	1
A12	JERUKSING - PULUNG	82.759	17.241	2120	2	2	2
A13	JERUKSING - JABUNG	92.857	7.143	2120	2	2	2

Alternatif	Nama Ruas	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A14	JABUNG - MLARAK	75.0	25.0	760	2	2	1
A15	MLARAK - PULUNG	75.797	24.203	720	2	1	2
A16	BULU - MLARAK	100.0	.0	1320	1	1	1
A17	JETIS - JABUNG	100.0	.0	1440	1	1	2
A18	JETIS - MANTUP	70.588	29.412	1440	1	1	1
A19	BIBIS - WRINGINANOM	77.419	22.581	1560	1	1	1
A20	DUWET - WRINGINANOM	100.0	.0	1400	2	1	2

Sebelum data dimasukkan ke dalam sistem, data yang ada perlu diberi perhitungan bobot tiap nilai alternatif, perhitungan nilai bobot ini didapat dari pihak Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Pembobotan Kriteria**

Kriteria		Bobot
C1	Mantap	0.1
C2	Tidak Mantap	0.25
C3	LHR	0.05
C4	Akses	0.2
C5	Klasifikasi Ruang	0.1
C6	Penghubung	0.3

Data yang ada kemudian dicari nilai maksimal, minimal, dan minimal kedua dari data jalan dari setiap kriteria. Misal dari C1,

Max = 100,

Min ke - 1 = 68.831

Min ke - 2 = 70.588

Hasil pencarian nilai adalah seperti ditunjukkan pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4 Nilai maksimal, minimal pertama, dan minimal kedua**

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
max	100.0	31.169	2120	2	2	2
min ke-1	68.831	0	720	1	1	1
min ke-2	70.588	7.143	760	2	2	2

Kemudian, nilai maksimal, minimal pertama, dan minimal kedua dari data jalan yang telah ada dikalikan dengan bobot tiap kriteria. Misal pada max kriteria C1,

$$\text{Max} = 100 * 0.1 = 10.$$

$$\text{Min ke} - 1 = 68.831 * 0.1 = 6.8831$$

$$\text{Min ke} - 2 = 70.588 * 0.1 = 7.0588$$

Hasil perhitungan nilai adalah seperti ditunjukkan pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5 Nilai maksimal, minimal pertama, dan minimal kedua yang telah dikalikan dengan bobot tiap kriteria**

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
max	10	7.79225	106	0.4	0.2	0.6
min ke-1	6.8831	0	36	0.2	0.1	0.3
min ke-2	7.0588	1.78575	38	0.4	0.2	0.6

Langkah berikutnya adalah menentukan nilai K1 dan K2. Contohnya pada C1.

$$\text{Nilai K1} = \text{nilai max} - \text{nilai min} = 10 - 6.8831 = 3.1169$$

$$\text{Nilai K2} = \text{nilai min ke-2} - \text{nilai min} = 7.0588 - 6.8331 = 0.1757$$

Hasil perhitungan nilai adalah seperti ditunjukkan pada Tabel 4.6.

**Tabel 4.6 Nilai K1 dan K2**

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
K1	3.1169	7.79225	70	0.2	0.1	0.3
K2	0.1757	1.78575	2	0.2	0.1	0.3

Langkah selanjutnya ialah menghitung nilai *threshold* pada nilai kualitatif yang ada untuk mendapatkan nilai *v*, *p*, *q*, dan *s* yang digunakan untuk menghitung nilai derajat preferensi. Pada perhitungan nilai *threshold* ini menggunakan Persamaan (2.1). Misal pada C1.

$$\text{Threshold veto (v)} = K1 - K2 = 3.1169 - 0.1757 = 2.9412$$

$$\text{Indifferen (q)} = v / \Sigma \text{ alternative} = v / \text{jumlah data} = 2.9412 / 10 = 0.29412$$

$$\text{Preferensi (p)} = v - q = 2.9412 - 0.29412 = 2.64708$$

$$s = (p+q) / 2 = (2.64708 + 0.29412) / 2 = 1.4706$$

Hasil perhitungan nilai adalah seperti ditunjukkan pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7 Nilai v, q, p, dan s.**

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
v	2.9412	6.0065	68	0	0	0
q	0.29412	0.60065	6.8	0	0	0
p	2.64708	5.40585	61.2	0	0	0
s	1.4706	3.00325	34	0	0	0

Langkah berikutnya dari metode *Promethee II* adalah menentukan tipe preferensi kriteria dan kaidah *min/max*. tipe preferensi dijadikan pengujian. Tetapi untuk perhitungan manual menggunakan tipe preferensi linier. Sedangkan min

didapatkan ketika semakin kecil nilai suatu data, semakin tinggi prioritasnya. Dan sebaliknya, max didapatkan ketika semakin besar nilai suatu data, semakin tinggi prioritasnya. Hasilnya adalah seperti ditunjukkan pada Tabel 4.8.

**Tabel 4.8 Tipe preferensi kriteria dan Parameter kriteria**

Kriteria	Tipe Preferensi	Max/Min	p	q	s
C1	Liner	Min	2.64708	0.29412	1.4706
C2	Liner	Max	5.40585	0.60065	3.00325
C3	Liner	Max	61.2	6.8	34
C4	Liner	Max	0	0	0
C5	Liner	Max	0	0	0
C6	Liner	Max	0	0	0

Langkah selanjutnya menghitung nilai derajat preferensi. Setelah menghitung nilai *threshold* dari masing - masing kriteria yang digunakan maka selanjutnya dilakukan penghitungan nilai derajat preferensi Persamaan (2.2), (2.3), (2.4), dan (2.5) pada bab kajian pustaka untuk masing - masing kriteria, dalam tahap ini mempertimbangkan tipe preferensi yang digunakan. Perhitungan nilai derajat preferensi untuk C1:

$$d(A_{11}, A_{12}) = A_{11} - A_{12} = 68.831 - 82.759 = -13.928$$

$$d(A_{11}, A_{13}) = A_{11} - A_{13} = 68.831 - 92.857 = -24.026$$

Hasil perhitungan derajat preferensi untuk dX1 ditunjukkan pada Tabel 4.9.

**Tabel 4.9 Derajat preferensi**

d(A,B)	C1	C2	C3	C4	C5	C6
d(A <sub>11</sub> ,A <sub>12</sub> )	-13.928	13.928	0	0	0	-1
d(A <sub>11</sub> ,A <sub>13</sub> )	-24.026	24.026	0	0	0	-1
d(A <sub>11</sub> ,A <sub>14</sub> )	-6.169	6.169	1360	0	0	0
d(A <sub>11</sub> ,A <sub>15</sub> )	-6.966	6.966	1400	0	1	-1
d(A <sub>11</sub> ,A <sub>16</sub> )	-31.169	31.169	800	1	1	0
d(A <sub>11</sub> ,A <sub>17</sub> )	-31.169	31.169	680	1	1	-1
d(A <sub>11</sub> ,A <sub>18</sub> )	-1.757	1.757	680	1	1	0
d(A <sub>11</sub> ,A <sub>19</sub> )	-8.588	8.588	560	1	1	0
d(A <sub>11</sub> ,A <sub>20</sub> )	-31.169	31.169	720	0	1	-1

Hasil perhitungan nilai derajat preferensi untuk  $h(d)$  berdasar tipe preferensi linier ditunjukkan pada Tabel 4.10

**Tabel 4.10 Nilai preferensi**

H(d)	C1	C2	C3	C4	C5	C6
H(d(A <sub>11</sub> ,A <sub>12</sub> ))	0	1	0	0	0	0
H(d(A <sub>11</sub> ,A <sub>13</sub> ))	0	1	0	0	0	0
H(d(A <sub>11</sub> ,A <sub>14</sub> ))	0	1	1	0	0	0
H(d(A <sub>11</sub> ,A <sub>15</sub> ))	0	1	1	0	1	0

H(d)	C1	C2	C3	C4	C5	C6
H(d(A11,A16))	0	1	1	1	1	0
H(d(A11,A17))	0	1	1	1	1	0
H(d(A11,A18))	0	0.325018267	1	1	1	0
H(d(A11,A19))	0	1	1	1	1	0
H(d(A11,A20))	0	1	1	0	1	0

Langkah berikutnya adalah menghitung nilai indeks preferensi multikriteria. Setelah menghitung nilai derajat preferensi, maka selanjutnya dilakukan penghitungan nilai indeks preferensi multikriteria Persamaan (2.8) pada bab kajian pustaka pada setiap tipe preferensi, dalam tahap ini juga mempertimbangkan tipe preferensi yang digunakan. Perhitungan indeks preferensi untuk tipe preferensi linier adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Indeks Preferensi (A1, A2)} &= - (0 * 0.1) + (1 * 0.25) + (0 * 0.05) + (0 * \\ &0.2) + (0 * 0.1) + (0 * 0.3) = 0.25 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya adalah mengisi nilai indeks preferensi ke dalam matriks indeks preferensi berdasarkan tipe preferensi. Hasil perhitungan nilai indeks preferensi menggunakan tipe preferensi linier pada Tabel 4.11:

**Tabel 4.11 Index preferensi**

	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A11	0	0.25	0.25	0.3	0.4	0.6	0.6	0.431254567	0.6	0.4
A12	0.2	0	0.25	0.25	0.05	0.9	0.6	0.55	0.55	0.4
A13	0.2	-0.1	0	0.25	0.05	0.9	0.6	0.55	0.55	0.4
A14	-0.1	0.25	0.25	0	0.169537957	0.55	0.55	0.2	0.411869549	0.35
A15	0.2	0.25	0.25	0.269891352	0	0.75	0.45	0.4	0.57501133	0.25
A16	-0.1	-0.1	-0.1	-0.05	-0.05	0	0	-0.1	-0.1	0
A17	0.2	-0.1	-0.1	0.25	-0.05	0.35	0	0.2	0.2	0.032679739

	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A18	- 0.0663 75025	0.25	0.25	0.2540 38218	0.2908 96436	0.3	0.25	0	0.25	0.2826 79739
A19	-0.1	0.2469 54688	0.25	- 0.0413 83713	- 0.0112 75065	0.3	0.3	-0.05	0	0.3
A20	0.2	-0.1	-0.1	0.25	-0.05	0.55	0.2	0.4	0.4	0

Langkah kelima menghitung nilai *leaving flow* dan *entering flow* Persamaan (2.9) dan (2.10) pada bab kajian pustaka. Nilai *leaving flow* merupakan jumlah dari yang memiliki arah yang menjauh dari *node a*, sedangkan nilai *entering flow* merupakan kebalikan dari *leaving flow* yaitu jumlah dari yang memiliki arah mendekat dari *node a*. Berikut perhitungan nilai *leaving flow* dan *entering flow*:

- a. Perhitungan nilai *leaving flow* berdasar tipe preferensi Linier:

$$A1 = (0 + 0.25 + 0.25 + 0.3 + 0.4 + 0.6 + 0.6 + 0.431254567 + 0.6 + 0.4) / (10 - 1) = 0.425694952$$

- b. Perhitungan nilai *entering flow* berdasar tipe preferensi Linier:

$$A1 = (0 + 0.2 + 0.2 + (-0.1) + 0.2 + (-0.1) + 0.2 + (-0.066375025) + (-0.1) + 0.2) / (10 - 1) = 0.070402775$$

Hasil perhitungan *leaving flow* dan *entering flow* menggunakan tipe linier ditunjukkan pada Tabel 4.12.

**Tabel 4.12 Nilai Leaving Flow dan Entering Flow**

ID Jalan	Leaving Flow	Entering Flow
A11	0.425694952	0.070402775
A12	0.416666667	0.094106076
A13	0.377777778	0.133333333
A14	0.292378612	0.192505095
A15	0.377211409	0.088795481
A16	-0.066666667	0.577777778
A17	0.109186638	0.394444444
A18	0.229026596	0.286806063
A19	0.132699545	0.381875653
A20	0.194444444	0.268373275



Langkah berikutnya menghitung nilai *net flow* Persamaan (2.11) pada bab kajian pustaka, *net flow* merupakan bagian dari *promethee II* yang mana dapat diukur dengan menghitung selisih nilai *leaving flow* dan *entering flow*. Perhitungan *Net Flow* untuk tipe preferensi Linier yaitu sebagai berikut.

$$\begin{aligned} A1 &= \text{Leaving Flow} - \text{Entering Flow} \\ &= 0.425694952 - 0.070402775 = 0.355292177 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan *Net Flow* menggunakan tipe preferensi linier ditunjukkan pada Tabel 4.13.

**Tabel 4.13 Nilai Net Flow**

ID Jalan	Net Flow
A11	0.355292177
A12	0.32256059
A13	0.244444444
A14	0.099873517
A15	0.288415928
A16	-0.644444444
A17	-0.285257807
A18	-0.057779467
A19	-0.249176108
A20	-0.073928831

Langkah terakhir dalam penelitian ini adalah menampilkan rangking dari metode *Promethee II*. Hasil perankingan berdasarkan nilai tertinggi seperti ditunjukkan pada Tabel 4.14.

**Tabel 4.14 Hasil Perankingan *Promethee II* Berdasarkan Nilai *Net Flow***

ID Jalan	Net Flow
A11	0.355292177
A12	0.32256059
A15	0.288415928
A13	0.244444444
A14	0.099873517
A18	-0.057779467
A20	-0.073928831
A19	-0.249176108
A17	-0.285257807
A16	-0.644444444

Dalam melakukan perhitungan akurasi digunakan 7 data pada Tabel 4.15 .

**Tabel 4.15 Data Akurasi Manualisasi**

No	ID Jalan	Nama Ruas Jalan
1	A11	Kotalama - Jenangan
2	A12	Jeruksing - Pulung
3	A13	Jeruksing - Jabung
4	A14	Jabung - Mlarak
5	A15	Mlarak - Pulung
6	A16	Bulu - Mlarak
7	A18	Jetis - Mantup

Data pada Tabel 4.15 sebagai pembanding tanpa terhadap keputusan sistem. Setelah dilakukan pembandingan, langkah selanjutnya adalah menghitung tingkat akurasi dan prosentase akurasi menggunakan Persamaan 2.13 pada bab 2 dimana 7 data tertinggi akan dibandingkan dengan data pada Tabel 4.15 tanpa memperhatikan urutan. Proses perhitungan akurasi dapat dilihat pada Tabel 4.16 berikut.

**Tabel 4.16 Manualisasi Perhitungan Akurasi**

No	ID Jalan	Nama Ruas Jalan	Keterangan
1	A11	Kotalama - Jenangan	Sesuai
2	A12	Jeruksing - Pulung	Sesuai
3	A15	Mlarak - Pulung	Sesuai
4	A13	Jeruksing - Jabung	Sesuai
5	A14	Jabung - Mlarak	Sesuai
6	A18	Jetis - Mantup	Sesuai
7	A20	Duwet – Wringinanom	Tidak Sesuai

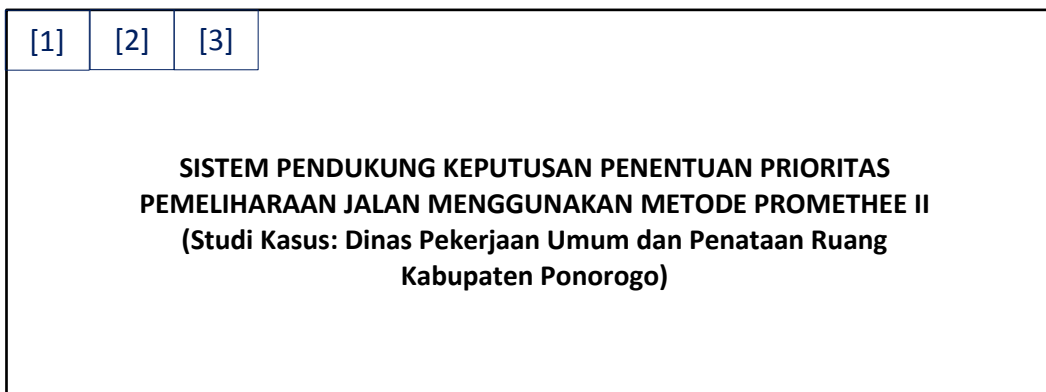
Berdasarkan Tabel 4.16, didapatkan tingkat akurasi dari sistem adalah sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{Data\ Benar}{Jumlah\ Data\ Uji} * 100 \% = \frac{6}{7} * 100 \% = 85,71\%$$

### 4.3 Perancangan Antarmuka

#### 4.3.1 Antarmuka Home

Halaman *home* merupakan halaman yang pertama kali yang dituju oleh pengguna setelah melakukan login pada sistem, halaman ini memiliki menu yang tersedia yang dapat diakses oleh pengguna seperti ditunjukkan Gambar 4.8.



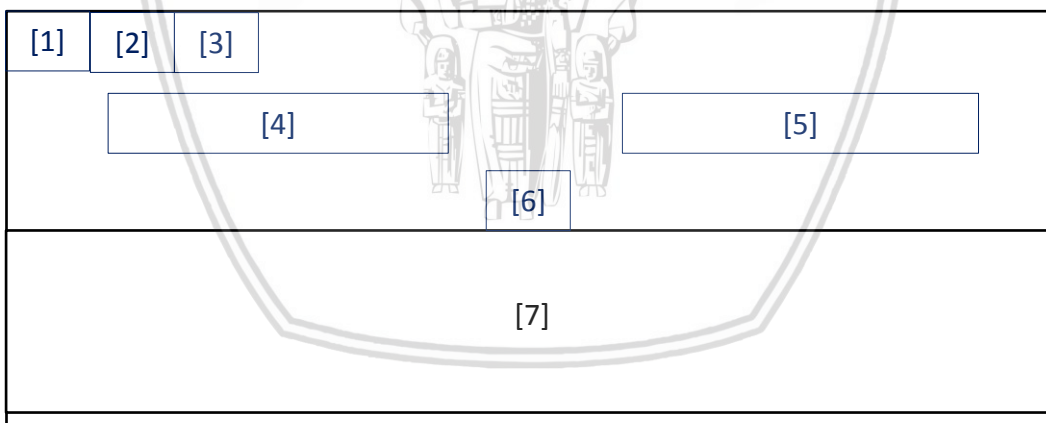
**Gambar 4.8 Antarmuka Halaman Home**

Keterangan:

1. Menu *home*
2. Menu halaman data
3. Menu hasil prioritas

#### 4.3.2 Antarmuka Halaman Data

Halaman data merupakan dimana seluruh data alternative maupun kriteria ditampilkan. Selain itu, di halaman data bisa melakukan ubah nilai terhadap kriteria maupun bobot kepentingan dan tipe preferensi seperti ditunjukkan pada Gambar 4.9.



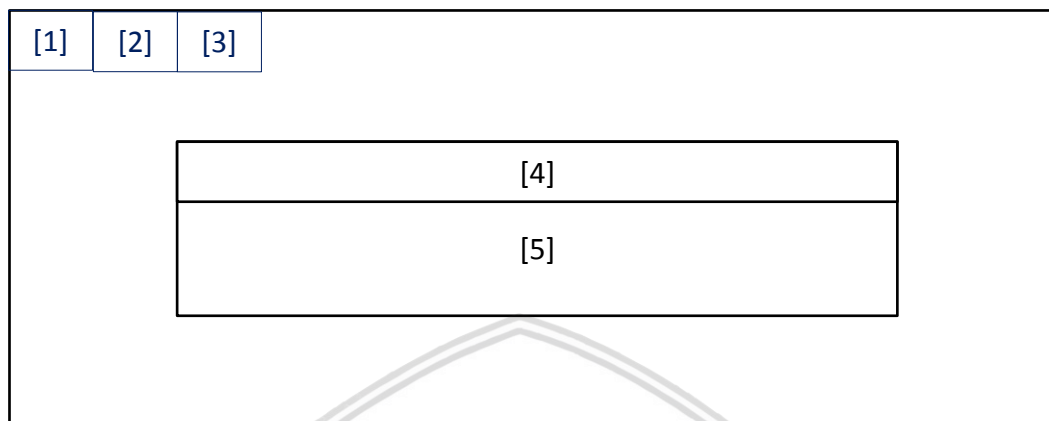
**Gambar 4.9 Antarmuka Halaman Data**

Keterangan:

1. Menu *home*
2. Menu halaman data
3. Menu hasil prioritas
4. Inputan Bobot
5. Inputan tipe preferensi
6. Tombol hitung
7. Data

### 4.3.3 Antarmuka Hasil Prioritas

Halaman Prioritas merupakan dimana seluruh data sudah dihitung menggunakan metode *Promethee II* dan kemudian di ambil 72 ruas jalan yang mempunyai prioritas tertinggi seperti ditunjukkan pada Gambar 4.10.



**Gambar 4.10 Antarmuka Halaman Hasil Prioritas**

Keterangan:

1. Menu *home*
2. Menu halaman data
3. Menu hasil prioritas
4. Akurasi
5. Alternatif

### 4.4 Perancangan Pengujian

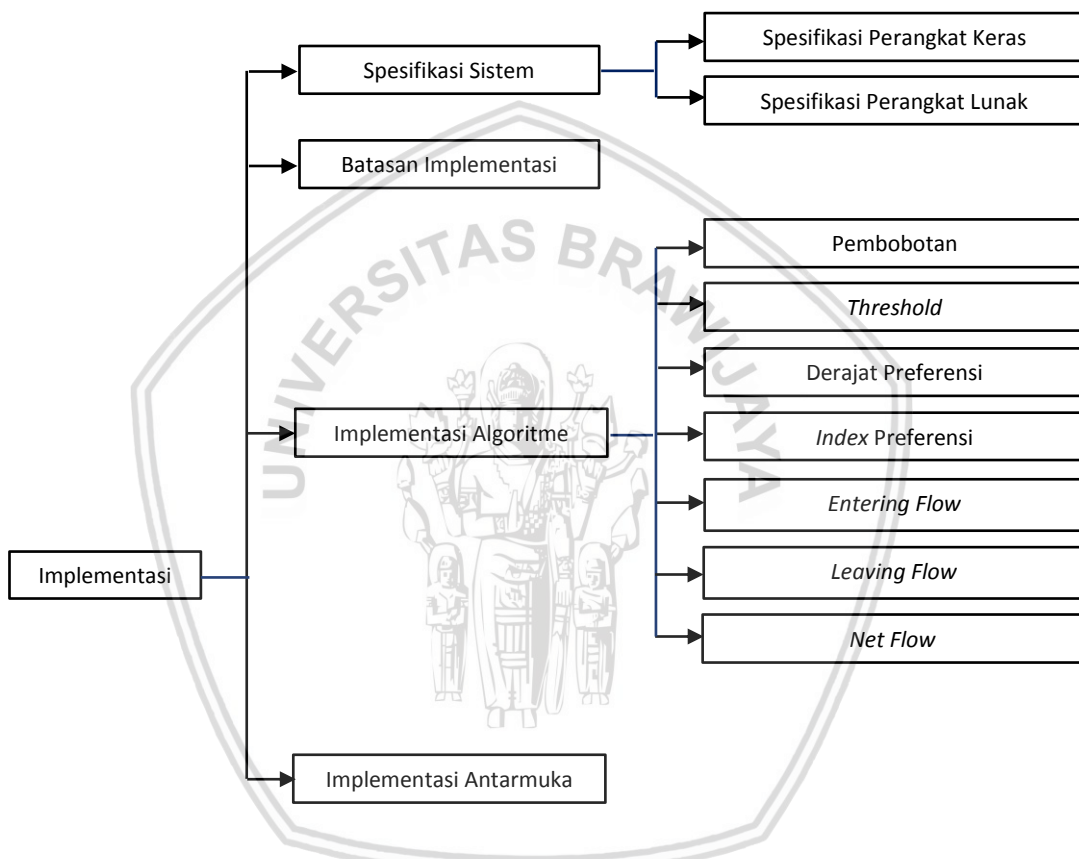
Pada tahap scenario pengujian akan dilakukan proses uji data yang mana data hasil perhitungan dari sistem menggunakan metode *Promethee II* akan dibandingkan dengan data hasil seleksi manual yang dilakukan oleh pihak Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo. Pengujian dilakukan dengan cara mengganti bobot dan tipe preferensi pada metode *Promethee II* secara bergantian. Skenario pengujian akurasi dapat dilihat seperti pada Tabel 4.17.

**Tabel 4.17 Skenario Pengujian Akurasi**

No	Tipe Preferensi	Bobot						Akurasi
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	

## BAB 5 IMPLEMENTASI

Pada bab ini menjelaskan bagaimana sistem yang dibuat untuk menentukan prioritas pemeliharaan jalan di Kabupaten Ponorogo menggunakan metode *Promethee II* berdasarkan analisis kebutuhan dan juga proses perancangan. Adapun pembahasan yang akan dimuat yakni spesifikasi sistem, implementasi algoritme, dan implementasi antarmuka. Pada Gambar 5.1 akan menjelaskan tahapan proses implementasi.



Gambar 5.1 Pohon Implementasi

### 5.1 Spesifikasi Sistem

Spesifikasi sistem yang akan digunakan pada prioritas pemeliharaan jalan menggunakan metode *Promethee II* ialah meliputi perangkat keras dan perangkat lunak agar proses implementasi sistem yang dibangun dapat berjalan dengan baik.

#### 5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras pada penentuan prioritas pemeliharaan jalan menggunakan metode *Promethee II* yang dijelaskan pada Tabel 5.1.

**Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras**

Nama Komponen	Spesifikasi
Prosesor	Intel Core i5
Memori	4 GB
Kartu Grafis	NVIDIA GeForce 540M
Hard disk	500 GB

### 5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak pada penentuan prioritas pemeliharaan jalan menggunakan *Promethee II* yang dijelaskan pada Tabel 5.2.

**Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak**

Nama	Spesifikasi
Sistem Operasi	Windows 8
Bahasa Pemrograman	Java
Tools pemrograman	Netbeans
DBMS	MySQL

### 5.2 Batasan Implementasi

Batasan Implementasi yang digunakan dalam penentuan prioritas pemeliharaan jalan menggunakan metode *Promethee II* adalah sebagai berikut:

- Sistem penentuan prioritas pemeliharaan jalan diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman *java*.
- Database Management System (DBMS)* yang digunakan dalam sistem ialah *MySQL*
- Metode yang digunakan untuk menentukan prioritas pemeliharaan jalan dalam sistem adalah *Promethee II*.
- Input* yang digunakan dalam proses perhitungan adalah data jalan pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo.
- Output* yang dihasilkan berupa ranking prioritas jalan berdasarkan perhitungan metode *Promethee II*.

### 5.3 Implementasi Algoritme

Pada implementasi penentuan prioritas pemeliharaan jalan menggunakan metode *Promethee II* terdapat beberapa proses dalam algoritme yang dibahas pada sub bab ini. Implementasi algoritme metode *Promethee II* meliputi



pembobotan, menentukan *threshold*, mencari nilai derajat preferensi, menghitung *index* preferensi, menghitung *entering flow* dan *leaving flow*, menghitung *netflow*.

### 5.3.1 Pembobotan

Pada proses ini akan dilakukan memanggil bobot dari database dan proses perhitungan bobot sesuai dengan yang dijelaskan pada *Source Code 5.1*.

```

1  static void getDataBobot() {
2      System.out.println("Data Bobot");
3      Statement stmt = null;
4      int col = 0;
5      try {
6          Statement st = conn.createStatement();
7          ResultSet res = st.executeQuery("SELECT * FROM
8  bobot ");
9          ResultSetMetaData rsmd = res.getMetaData();
10         col = rsmd.getColumnCount();
11         int currentRow = 0;
12         while (res.next()) {
13
14             dataBobot[currentRow] = res.getString(3);
15             System.out.print(dataBobot[currentRow] +
16 "\t");
17             currentRow++;
18         }
19         System.out.println("");
20         System.out.println("");
21
22         } catch (SQLException ex) {
23
24         Logger.getLogger(Promethee.class.getName()).log(Level.SEVERE,
25 null, ex);
26         }
27     }
28
29     static void getBobot() {
30         System.out.println("Prosentase Bobot");
31         for (int i = 0; i < dataBobot.length; i++) {
32             dataBobot[i] =
33 Double.valueOf(dataBobot[i].toString()) / 100;
34             System.out.print(dataBobot[i] + "\t");
35         }
36         System.out.println("");
37         System.out.println("");
38     }

```

**Source Code 5.1 Pembobotan**

Penjelasan implementasi algoritme pembobotan yang telah terdapat pada *Source Code 5.1* yaitu sebagai berikut:

1. Pada baris 1 - 27 merupakan sebuah kode fungsi untuk memanggil dan menampilkan bobot dari database.

2. Pada baris 29 - 38 merupakan code untuk membuat bobot menjadi prosentase dengan cara membagi bobot dengan 100 dan juga menampilkan hasil prosentase bobot.

### 5.3.2 Threshold

Pada proses ini akan menghitung threshold sesuai dengan yang dijelaskan pada *Source Code 5.2*.

```

1      static void getMax() {
2          //mencari nilai max
3          System.out.println("Nilai Max");
4          for (int i = 0; i < max.length; i++) {
5              max[i] = Double.MIN_VALUE;
6          }
7          for (int i = 0; i < dataJalan[0].length - 1; i++) {
8              for (int j = 0; j < dataJalan.length; j++) {
9                  double temp = Double.valueOf(dataJalan[j][i
10 + 1].toString());
11                  if (temp > max[i]) {
12                      max[i] = temp;
13                  }
14              }
15              System.out.print(max[i] + "\t");
16          }
17          System.out.println("");
18          System.out.println("");
19      }
20
21      static void getMin() {
22          //mencari nilai min
23          System.out.println("Nilai Min");
24          for (int i = 0; i < min.length; i++) {
25              min[i] = Double.MAX_VALUE;
26          }
27          for (int i = 0; i < dataJalan[0].length - 1; i++) {
28              for (int j = 0; j < dataJalan.length; j++) {
29                  double temp = Double.valueOf(dataJalan[j][i
30 + 1].toString());
31                  if (temp < min[i]) {
32                      min[i] = temp;
33                      indexMin[i] = j;
34                  }
35              }
36              System.out.print(min[i] + "\t");
37          }
38          System.out.println("");
39          System.out.println("");
40      }
41
42      static void getMin2() {
43          //mencari nilai min
44          System.out.println("Nilai Min 2");
45          for (int i = 0; i < min.length; i++) {
46              min2[i] = Double.MAX_VALUE;
47          }
48          for (int i = 0; i < dataJalan[0].length - 1; i++) {
49              for (int j = 0; j < dataJalan.length; j++) {

```

```

50         double temp = Double.valueOf(dataJalan[j][i
51 + 1].toString());
52         if (temp < min2[i] && j != indexMin[i]) {
53             min2[i] = temp;
54         }
55         if (temp < min2[i] && j != indexMin[i] &&
56 temp != min[i]) {
57             min2[i] = temp;
58         }
59     }
60     System.out.print(min2[i] + "\t");
61 }
62 System.out.println("");
63 System.out.println("");
64 }
65
66 static void getBoMax() {
67     System.out.println("bobot * max");
68     for (int i = 0; i < bomax.length; i++) {
69         bomax[i] = max[i] *
70 Double.valueOf(dataRobot[i].toString());
71         System.out.print(bomax[i] + "\t");
72     }
73     System.out.println("");
74     System.out.println("");
75 }
76
77 static void getBoMin() {
78     System.out.println("bobot * min");
79     for (int i = 0; i < bomin.length; i++) {
80         bomin[i] = min[i] *
81 Double.valueOf(dataRobot[i].toString());
82         System.out.print(bomin[i] + "\t");
83     }
84     System.out.println("");
85     System.out.println("");
86 }
87
88 static void getBoMin2() {
89     System.out.println("bobot * min 2");
90     for (int i = 0; i < bomin2.length; i++) {
91         bomin2[i] = min2[i] *
92 Double.valueOf(dataRobot[i].toString());
93         System.out.print(bomin2[i] + " " + "\t");
94     }
95     System.out.println("");
96     System.out.println("");
97 }
98
99 static void getK1() {
100 //     k1=bomax-bomin
101     System.out.println("K1 = bomax - bomin");
102     for (int i = 0; i < k1.length; i++) {
103         k1[i] = bomax[i] - bomin[i];
104         System.out.print(k1[i] + "\t");
105     }
106     System.out.println("");
107     System.out.println("");
108 }

```

```

109
110     static void getK2() {
111         //      k1=bomin2-bomin1
112         System.out.println("K2 = bomin2 - bomin");
113         for (int i = 0; i < k2.length; i++) {
114             k2[i] = bomin2[i] - bomin[i];
115             System.out.print(k2[i] + "\t");
116         }
117         System.out.println("");
118         System.out.println("");
119     }
120
121     static void getV() {
122         //      v = k1-k2
123         System.out.println("v = k1 - k2");
124         for (int i = 0; i < v.length; i++) {
125             v[i] = k1[i] - k2[i];
126             System.out.print(v[i] + "\t");
127         }
128         System.out.println("");
129         System.out.println("");
130     }
131
132     static void getQ() {
133         //      q = v/jml data
134         System.out.println("q = v/jml data");
135         for (int i = 0; i < q.length; i++) {
136             q[i] = v[i] / dataJalan.length;
137             System.out.print(q[i] + "\t");
138         }
139         System.out.println("");
140         System.out.println("");
141     }
142
143     static void getP() {
144         //      p = v-q
145         System.out.println("p = v - q");
146         for (int i = 0; i < p.length; i++) {
147             p[i] = v[i] - q[i];
148             System.out.print(p[i] + "\t");
149         }
150         System.out.println("");
151         System.out.println("");
152     }
153
154     static void getS() {
155         //      s = (p+q)/2
156         System.out.println("s = (p+q)/2");
157         for (int i = 0; i < s.length; i++) {
158             s[i] = (p[i] + q[i]) / 2;
159             System.out.print(s[i]+" \t");
160         }
161         System.out.println("");
162         System.out.println("");
163     }

```

Source Code 5.2 Threshold

Penjelasan implementasi algoritme pembobotan yang telah terdapat pada *Source Code* 5.2 yaitu sebagai berikut:

1. Pada baris 1 - 19 merupakan sebuah kode fungsi untuk mencari dan menampilkan nilai maksimal dari data jalan setiap kriteria.
2. Pada baris 21 - 40 merupakan sebuah kode fungsi untuk mencari dan menampilkan nilai minimal dari data jalan setiap kriteria.
3. Pada baris 42 - 64 merupakan sebuah kode fungsi untuk mencari dan menampilkan nilai minimal kedua dari data jalan setiap kriteria.
4. Pada baris 66 - 75 merupakan sebuah kode fungsi untuk menghitung nilai maksimal yang sudah di dapatkan dikalikan dengan bobot setiap kriteria dan hasilnya.
5. Pada baris 77 - 86 merupakan sebuah kode fungsi untuk menghitung nilai minimal yang sudah di dapatkan dikalikan dengan bobot setiap kriteria dan hasilnya.
6. Pada baris 88 - 97 merupakan sebuah kode fungsi untuk menghitung nilai minimal kedua yang sudah di dapatkan dikalikan dengan bobot setiap kriteria dan hasilnya.
7. Pada baris 99 - 108 merupakan sebuah kode fungsi untuk menghitung dan menampilkan nilai K1.
8. Pada baris 110 - 119 merupakan sebuah kode fungsi untuk menghitung dan menampilkan nilai K1.
9. Pada baris 121 - 130 merupakan sebuah kode fungsi untuk menghitung nilai V dengan cara mengurangi nilai K1 dengan K2 dan menampilkan hasilnya.
10. Pada baris 132 - 141 merupakan sebuah kode fungsi untuk menghitung nilai q dengan cara mengurangi nilai membagi v dengan jumlah data dan menampilkan hasilnya.
11. Pada baris 143 - 152 merupakan sebuah kode fungsi untuk menghitung nilai p dengan cara mengurangi nilai v dengan q dan menampilkan hasilnya.
12. Pada baris 154 - 163 merupakan sebuah kode fungsi untuk menghitung nilai s dengan cara menjumlahkan nilai p dan q kemudian dibagi 2 dan menampilkan hasilnya.

### 5.3.3 Derajat Preferensi

Pada proses ini akan menghitung nilai derajat preferensi sesuai dengan yang dijelaskan pada *Source Code 5.3*.

```

1      static void getDrjtPref() {
2          d = new
3      double[dataJalan.length][dataJalan.length][dataJalan[0].len
4      gth];
5          for (int i = 1; i < dataJalan[0].length; i++) {
6              for (int j = 0; j < dataJalan.length; j++) {
7                  for (int k = 0; k < dataJalan.length; k++)
8              {
9                  double atas =
10         Double.valueOf(dataJalan[j][i].toString());
11                  double bawah =
12         Double.valueOf(dataJalan[k][i].toString());
13                  d[j][k][i - 1] = atas - bawah;
14              }
15          }
16      }
17
18      static void usual() {
19          System.out.println("usual criterion");
20          for (int i = 0; i < dataJalan.length; i++) {
21              for (int j = 0; j < dataJalan.length; j++) {
22                  for (int k = 0; k < dataJalan[0].length -
23         1; k++) {
24                      if (d[i][j][k] <= 0) {
25                          hd[i][j][k] = 0;
26                      } else if (d[i][j][k] > 0) {
27                          hd[i][j][k] = 1;
28                      }
29                  }
30              }
31          }
32
33      static void quasi() {
34          for (int i = 0; i < dataJalan.length; i++) {
35              for (int j = 0; j < dataJalan.length; j++) {
36                  for (int k = 0; k < dataJalan[0].length -
37         1; k++) {
38                      if (d[i][j][k] <= q[k]) {
39                          hd[i][j][k] = 0;
40                      } else if (d[i][j][k] > q[k]) {
41                          hd[i][j][k] = 1;
42                      }
43                  }
44              }
45          }
46
47      static void linier() {
48
49          for (int i = 0; i < dataJalan.length; i++) {
50              for (int j = 0; j < dataJalan.length; j++) {
51                  for (int k = 0; k < dataJalan[0].length -
52         1; k++) {
53                      if (d[i][j][k] <= 0) {
54                          hd[i][j][k] = 0;

```



```

55         } else if ((d[i][j][k] > 0) &&
56 (d[i][j][k] <= p[k])) {
57             hd[i][j][k] = d[i][j][k] / p[k];
58         } else if (d[i][j][k] > p[k]) {
59             hd[i][j][k] = 1;
60         }
61     }
62 }
63 }
64
65 static void level() {
66     for (int i = 0; i < dataJalan.length; i++) {
67         for (int j = 0; j < dataJalan.length; j++) {
68             for (int k = 0; k < dataJalan[0].length -
69 1; k++) {
70                 if (d[i][j][k] <= q[k]) {
71                     hd[i][j][k] = 0;
72                 } else if ((d[i][j][k] > q[k]) &&
73 (d[i][j][k] <= p[k])) {
74                     hd[i][j][k] = 0.5;
75                 } else if (d[i][j][k] > p[k]) {
76                     hd[i][j][k] = 1;
77                 }
78             }
79         }
80     }
81
82 static void getHd(int criterion) {
83     System.out.println("H(d)");
84     if (criterion == 1) {
85         usual();
86     } else if (criterion == 2) {
87         quasi();
88     } else if (criterion == 3) {
89         linier();
90     } else if (criterion == 4) {
91         level();
92     } else if (criterion == 5) {
93         linierQuasi();
94     } else if (criterion == 6) {
95         //gaussian();
96     }
97 }

```

**Source Code 5.3 Derajat Preferensi**

Penjelasan implementasi algoritme pembobotan yang telah terdapat pada *Source Code 5.3* yaitu sebagai berikut:

1. Pada baris 1 - 16 merupakan sebuah kode fungsi untuk menghitung nilai derajat preferensi
2. Pada baris 18 - 31 merupakan sebuah kode fungsi untuk perhitungan menggunakan tipe preferensi *usual criterion*.

3. Pada baris 33 - 45 merupakan sebuah kode fungsi untuk perhitungan menggunakan tipe preferensi *quasi criterion*.
4. Pada baris 47 - 63 merupakan sebuah kode fungsi untuk perhitungan menggunakan tipe preferensi *linier criterion*.
5. Pada baris 65 - 80 merupakan sebuah kode fungsi untuk perhitungan menggunakan tipe preferensi *level criterion*.
6. Pada baris 82 - 97 merupakan sebuah kode fungsi untuk menentukan tipe preferensi mana yang akan digunakan untuk perhitungan

### 5.3.4 Index Preferensi

Pada proses ini akan menghitung nilai index preferensi sesuai dengan yang dijelaskan pada *Source Code 5.4*.

1	static void getIp() {
2	for (int i = 0; i < dataJalan.length; i++) {
3	for (int j = 0; j < dataJalan.length; j++) {
4	ip[i][j] = 0;
5	for (int k = 0; k < dataJalan[0].length -
6	1; k++) {
7	double bobot =
8	Double.valueOf(dataBobot[k].toString());
9	if (k <= 1) {
10	ip[i][j] -= hd[i][j][k] * bobot;
11	} else {
12	ip[i][j] += hd[i][j][k] * bobot;
13	}
14	}
15	}
16	}

**Source Code 5.4 Index Preferensi**

Penjelasan implementasi algoritme pembobotan yang telah terdapat pada *Source Code 5.4* yaitu sebagai berikut:

1. Pada baris 1 - 16 merupakan sebuah kode fungsi untuk menghitung index preferensi.

### 5.3.5 Entering Flow

Pada proses ini akan menghitung nilai *Entering Flow* sesuai dengan yang dijelaskan pada *Source Code 5.5*.

1	static void enteringFlow() {
2	System.out.println("entering Flow");
3	double x = 0;
4	for (int i = 0; i < dataJalan.length; i++) {
5	for (int j = 0; j < dataJalan.length; j++) {
6	x += ip[j][i];
7	}

8	enteringFlow[i] = x / (dataJalan.length - 1);
9	}
10	for (int i = 0; i < dataJalan.length; i++) {
11	
12	System.out.print(enteringFlow[i] + "\t");
13	}
14	System.out.println("");
15	System.out.println("");
16	}

**Source Code 5.5 Entering Flow**

Penjelasan implementasi algoritme pembobotan yang telah terdapat pada *Source Code 5.5* yaitu sebagai berikut:

1. Pada baris 1 - 16 merupakan sebuah kode fungsi untuk menghitung dan menampilkan nilai *Entering Flow*.

### 5.3.6 Leaving Flow

Pada proses ini akan menghitung nilai *Leaving Flow* sesuai dengan yang dijelaskan pada *Source Code 5.6*.

1	static void leavingFlow() {
2	System.out.println("leaving flow");
3	for (int i = 0; i < dataJalan.length; i++) {
4	double x = 0;
5	for (int j = 0; j < dataJalan.length; j++) {
6	x += ip[i][j];
7	}
8	leavingFlow[i] = x / (dataJalan.length - 1);
9	System.out.print(leavingFlow[i] + "\t");
10	}
11	System.out.println("");
12	System.out.println("");
13	}

**Source Code 5.6 Leaving Flow**

Penjelasan implementasi algoritme pembobotan yang telah terdapat pada *Source Code 5.6* yaitu sebagai berikut:

1. Pada baris 1 - 13 merupakan sebuah kode fungsi untuk menghitung dan menampilkan nilai *Leaving Flow*.

### 5.3.7 Net Flow

Pada proses ini akan menghitung nilai *Net Flow* sesuai dengan yang dijelaskan pada *Source Code 5.7*.

1	static void netFlow() {
2	System.out.println("net flow");
3	for (int i = 0; i < dataJalan.length; i++) {
4	netFlow[i] = leavingFlow[i] - enteringFlow[i];

5	
6	System.out.print(netFlow[i] + "\\t");
7	}
8	System.out.println("");
9	System.out.println("");
10	}

**Source Code 5.7 Net Flow**

Penjelasan implementasi algoritme pembobotan yang telah terdapat pada *Source Code 5.7* yaitu sebagai berikut:

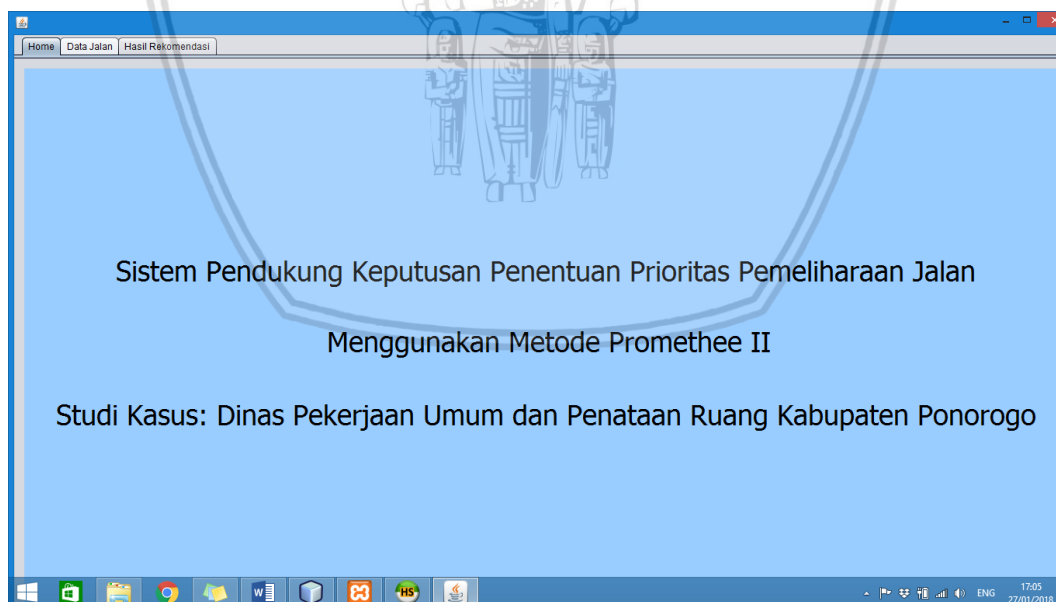
1. Pada baris 1 - 10 merupakan sebuah kode fungsi untuk menghitung dan menampilkan nilai *Net Flow*.

## 5.4 Implementasi Antarmuka

Pada implementasi antarmuka penentuan prioritas pemeliharaan jalan menggunakan metode *Promethee II* terdapat 3 halaman yang disediakan oleh sistem, yaitu halaman *home*, halaman data, halaman hasil prioritas.

### 5.4.1 Halaman Home

Halaman *home* merupakan halaman yang pertama kali ditampilkan ketika pengguna masuk ke sistem. Pada halaman ini terdapat menu yang dapat diakses oleh pengguna yaitu menu data dan hasil prioritas seperti pada Gambar 5.2.



**Gambar 5.2 Halaman Home**

### 5.4.2 Halaman Data

Halaman data ini berfungsi untuk menampilkan data dan juga terdapat fitur yang mana pengguna dapat mengubah bobot dari setiap kriteria dan juga memilih tipe preferensi untuk proses perhitungan seperti pada Gambar 5.3.

Gambar 5.3 Halaman Data

### 5.4.3 Halaman Hasil Prioritas

Halaman ini merupakan halaman hasil akhir dari proses perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya, rekomendasi prioritas pemeliharaan jalan dilihat berdasarkan nilai net flow tertinggi yang ditampilkan telah diurutkan berdasarkan nilai tertinggi hingga nilai terendah. Halaman hasil prioritas juga menampilkan akurasi sistem seperti pada Gambar 5.4.

No	Nama Ruas	Entering Flow	Leaving Flow	Net Flow
1	JERUKSING...	0,146	0,633	0,487
2	JERUKSING...	0,156	0,625	0,469
3	BUNGKAL - ...	0,175	0,505	0,431
4	NGEBEL - M...	0,181	0,596	0,417
5	SLAHUNG - ...	0,147	0,546	0,399
6	BROTO - NG...	0,149	0,543	0,393
7	BUNGKAL - ...	0,155	0,538	0,383
8	SAMPUNG - ...	0,155	0,536	0,381
9	WRINGINAN...	0,157	0,535	0,379
10	GONDOWID...	0,158	0,535	0,377
11	IRAYAN - M...	0,158	0,533	0,375
12	REBUGHA...	0,163	0,53	0,367
13	TEMON - SU...	0,165	0,527	0,362
14	KARANGPAT...	0,171	0,524	0,353
15	PRAYUNGA...	0,171	0,522	0,351
16	PULUNG - J...	0,171	0,521	0,35
17	JL. JAWA	0,064	0,407	0,343
18	JALEN - BRI...	0,181	0,512	0,331
19	SEMPUREJ...	0,182	0,511	0,33
20	MAGUAN - G...	0,183	0,509	0,327
21	JORESAN - T...	0,183	0,509	0,327
22	MLARAK - P...	0,184	0,509	0,324
23	DANYANG - ...	0,185	0,508	0,323
24	JENANGAN - ...	0,118	0,438	0,32
25	CARAT - NG...	0,122	0,434	0,313

Gambar 5.4 Halaman Hasil Prioritas

## BAB 6 PENGUJIAN

Pada bab ini membahas mengenai proses uji coba implementasi metode *Promethee II* dalam penentuan prioritas pemeliharaan jalan pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo. Proses pengujian dilakukan melalui uji tingkat akurasi untuk mengetahui seberapa baik hasil pengukuran dari sistem terhadap keputusan dari pihak Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo.

### 6.1 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi perhitungan yang dihasilkan oleh sistem penentuan pemilihan penentuan prioritas pemeliharaan jalan menggunakan metode *Promethee II* pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo.

#### 6.1.1 Skenario Pengujian Akurasi

Skenario pengujian ini menjelaskan hasil uji coba yang dilakukan pada tingkat akurasi sistem yang terdiri dari 3 proses pengujian yaitu, tujuan pengujian akurasi, prosedur pengujian akurasi, dan hasil pengujian akurasi. Untuk data yang digunakan pada pengujian menggunakan 315 data yang diambil dari 72 jalan yang diperbaiki oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo.

##### 6.1.1.1 Tujuan Pengujian Akurasi

Tujuan dilakukannya pengujian tingkat akurasi ialah untuk mengetahui apakah perhitungan yang dilakukan oleh sistem telah sesuai dengan data hasil rekomendasi prioritas pemeliharaan jalan yang dilakukan oleh pihak Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo. Data yang digunakan dalam uji coba tingkat akurasi sistem menggunakan 315 data yang diambil dari 72 jalan yang diperbaiki oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo. Pengujian dilakukan dengan cara menghitung jumlah kecocokan data dari sistem yang kemudian dibandingkan dengan data hasil prioritas pihak Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo. Berikut adalah 72 ruas jalan yang ditangani oleh dinas PU Ponorogo yang ditunjukkan Tabel 6.1.

**Tabel 6.1 Data Jalan yang dilakukan Pemeliharaan oleh Dinas PUPR Kabupaten Ponorogo Tahun Anggaran 2016**

No	Nama Ruas
1	NGAMBAAN - MLANCAR
2	SUKOREJO - SERANGAN
3	KOTALAMA - JERUK SING
4	KOTALAMA - JENANGAN
5	JERUKSING - PULUNG
6	JERUKSING - JABUNG
7	JABUNG - MLARAK



No	Nama Ruas
8	MLARAK - PULUNG
9	BULU - MLARAK
10	JETIS - MANTUP
11	SOMOROTO - NGUMPUL
12	BUNGKAL - NGRAYUN
13	SLAHUNG - NGRAYUN
14	SLAHUNG - MRAYAN
15	MRAYAN - MONTONGAN
16	NGRAYUN - JAJAR
17	PULUNG - SOOKO
18	SOOKO - BENDUNGAN
19	PULUNG - JURANG WULUH
20	MLILIR - SEMANDING
21	BADEGAN - WATUPATOK
22	SOOKO - PUDAK
23	WRINGINANOM - GAJAH
24	BIBIS - MANTUP
25	SERANGAN - GEGERAN
26	MRAYAN - GEMAHARJO
27	BAOSAN LOR - BAOSAN KIDUL
28	SELUR - WONODADI
29	SELUR - TANGGARAN
30	KAMBENG - NGUMPUL
31	MENANG - JAMBON
32	SAMPUNG - POHIJO
33	SEMANDING - SEKODOK
34	GONDOWIDO - TOYOMARTO
35	BESUKI - NGADIROJO
36	TEMON - SURU
37	TUMPAKPELEM - MANDING
38	JURANG WULUH - PUDAK
39	BANGUNSARI - LEMBAH
40	LEMBAH - TULAR
41	BLUMBANG - TUMPAK PELEM
42	TAMANSARI - BEDINGIN
43	COPER - TEGAL SARI
44	JORESAN - JABUNG
45	SRANDIL - CARANG REJO
46	KAUMAN - CARANGREJO
47	WARU DOYONG - TEMPURAN
48	BETON - BRAHU
49	BRAHU - NGLUMPANG

No	Nama Ruas
50	PRAYUNGAN - GROGOL
51	POHIJO - KUNTI
52	SEMPUREJO - GAJAH
53	PUHGOSONG - KARANGLO
54	KARANGPATIHAN - NGILO-ILO
55	GUNUNGSARI - CANDI
56	WOTAN - BEKIRING
57	KAUMAN - SOMOROTO
58	JORESAN - TEGALSARI
59	PONDOK - BAKALAN
60	DAYAKAN - TRINCING
61	DAYAKAN - WATU AGUNG
62	NGUNUT - DANYANG
63	NGAMPEL-TURI
64	JL. Dr.SUTOMO
65	JL. LAWU
66	JL. MADURA
67	JL. SULAWESI
68	JL. MENUR
69	JL. BARONG
70	JL. PARANG MENANG
71	JL. SEDAP MALAM
72	JL. RATU KALI NYA'MAT

#### 6.1.1.2 Prosedur Pengujian Akurasi

Prosedur pengujian tingkat akurasi yang akan dilakukan ialah dengan cara mencocokkan data hasil perhitungan sistem menggunakan metode *Promethee II* dengan data hasil prioritas pemeliharaan jalan oleh pihak Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo. Pada pengujian *Promethee II* dilakukan pengubahan bobot sesuai dengan jumlah pakar yang diwawancarai, yaitu 5 responden yang dianggap relevan diantaranya adalah Kepala Dinas PUPR, Kepala Bidang Bina Marga Dinas PUPR, Kepala Seksi Bina Teknis Jalan dan Jembatan Bidang Bina Marga Dinas PUPR, Kepala Seksi Pembangunan Jalan dan Jembatan Bidang Bina Marga Dinas PUPR, Kepala Seksi Pemeliharaan Jalan dan Jembatan Bidang Bina Marga Dinas PUPR, dan 1 pengujian dimana mengambil nilai rata-rata dari kelima responden, serta menggunakan 4 tipe preferensi yaitu, *usual criterion*, *quasi criterion*, *linier criterion*, dan *level criterion* yang diberikan pada nilai alternatif masing-masing kriteria. Berikut skenario pengujian pada metode *Promethee II*:

a. Skenario Pengujian bobot uji normal

Pada skenario ini menggunakan bobot normal yang didapat dari rata-rata bobot dari seluruh responden dari pihak Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo yaitu seperti pada Tabel 6.2.

**Tabel 6.2 Skenario Pengujian Bobot Uji Normal**

Tipe Preferensi	Bobot						Akurasi
	C1	C4	C5	C6	C7	C8	
<i>Usual Criterion</i>	8	27	5	18	12	30	
<i>Quasi Criterion</i>	8	27	5	18	12	30	
<i>Linier Criterion</i>	8	27	5	18	12	30	
<i>Level Criterion</i>	8	27	5	18	12	30	

b. Skenario nilai bobot uji 1

Pada skenario ini menggunakan bobot uji 1 yang didapat dari responden 1 dari pihak Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo yaitu seperti pada Tabel 6.3.

**Tabel 6.3 Skenario Pengujian Bobot Uji 1**

Tipe Preferensi	Bobot						Akurasi
	C1	C4	C5	C6	C7	C8	
<i>Usual Criterion</i>	10	25	5	20	10	30	
<i>Quasi Criterion</i>	10	25	5	20	10	30	
<i>Linier Criterion</i>	10	25	5	20	10	30	
<i>Level Criterion</i>	10	25	5	20	10	30	

c. Skenario nilai bobot uji 2

Pada skenario ini menggunakan bobot uji 2 yang didapat dari responden 2 dari pihak Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo yaitu seperti pada Tabel 6.4.

**Tabel 6.4 Skenario Pengujian Bobot Uji 2**

Tipe Preferensi	Bobot						Akurasi
	C1	C4	C5	C6	C7	C8	
<i>Usual Criterion</i>	5	30	5	20	10	30	
<i>Quasi Criterion</i>	5	30	5	20	10	30	
<i>Linier Criterion</i>	5	30	5	20	10	30	
<i>Level Criterion</i>	5	30	5	20	10	30	

d. Skenario nilai bobot uji 3

Pada skenario ini menggunakan bobot uji 3 yang didapat dari responden 3 dari pihak Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo yaitu seperti pada Tabel 6.5.

**Tabel 6.5 Skenario Pengujian Bobot Uji 3**

Tipe Preferensi	Bobot						Akurasi
	C1	C4	C5	C6	C7	C8	
<i>Usual Criterion</i>	5	30	5	15	15	30	
<i>Quasi Criterion</i>	5	30	5	15	15	30	
<i>Linier Criterion</i>	5	30	5	15	15	30	
<i>Level Criterion</i>	5	30	5	15	15	30	

e. Skenario nilai bobot uji 4

Pada skenario ini menggunakan bobot uji 4 yang didapat dari responden 4 dari pihak Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo yaitu seperti pada Tabel 6.6.

**Tabel 6.6 Skenario Pengujian Bobot Uji 4**

Tipe Preferensi	Bobot						Akurasi
	C1	C4	C5	C6	C7	C8	
<i>Usual Criterion</i>	10	30	5	15	10	30	
<i>Quasi Criterion</i>	10	30	5	15	10	30	
<i>Linier Criterion</i>	10	30	5	15	10	30	
<i>Level Criterion</i>	10	30	5	15	10	30	

f. Skenario nilai bobot uji 5

Pada skenario ini menggunakan bobot uji 5 yang didapat dari responden 5 dari pihak Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo yaitu seperti pada Tabel 6.7.

**Tabel 6.7 Skenario Pengujian Bobot Uji 5**

Tipe Preferensi	Bobot						Akurasi
	C1	C4	C5	C6	C7	C8	
<i>Usual Criterion</i>	10	20	5	20	15	30	
<i>Quasi Criterion</i>	10	20	5	20	15	30	
<i>Linier Criterion</i>	10	20	5	20	15	30	
<i>Level Criterion</i>	10	20	5	20	15	30	

### 6.1.2 Hasil Skenario Pengujian Akurasi

Berikut hasil skenario pengujian pada metode *Promethee II*:

a. Skenario Pengujian bobot uji normal

Berikut hasil skenario pengujian pada skenario bobot normal yaitu seperti pada Tabel 6.8.

**Tabel 6.8 Hasil Skenario Pengujian Bobot Uji Normal**

Tipe Preferensi	Bobot						Akurasi
	C1	C4	C5	C6	C7	C8	
<i>Usual Criterion</i>	8	27	5	18	12	30	51,39 %
<i>Quasi Criterion</i>	8	27	5	18	12	30	51,39 %
<i>Linier Criterion</i>	8	27	5	18	12	30	48,61 %
<i>Level Criterion</i>	8	27	5	18	12	30	50 %

Hasil tingkat akurasi yang didapatkan dari pengujian dengan bobot uji normal adalah sebagai berikut:

- Preferensi tipe *Usual Criterion*

Data sesuai = 37 ruas, Data tidak sesuai = 35 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 35}{72} * 100\% = \frac{37}{72} * 100\% = 51,39 \%$$

- Preferensi tipe *Quasi Criterion*

Data sesuai = 37 ruas, Data tidak sesuai = 35 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 35}{72} * 100\% = \frac{37}{72} * 100\% = 51,39 \%$$

- Preferensi tipe *Linier Criterion*

Data sesuai = 35 ruas, Data tidak sesuai = 37 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 37}{72} * 100\% = \frac{35}{72} * 100\% = 48,61\%$$

- Preferensi tipe *Level Criterion*

Data sesuai = 36 ruas, Data tidak sesuai = 36 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 36}{72} * 100\% = \frac{36}{72} * 100\% = 50 \%$$



b. Skenario nilai bobot uji 1

Berikut hasil skenario pengujian pada skenario bobot uji 1 yaitu seperti pada Tabel 6.9.

**Tabel 6.9 Hasil Skenario Pengujian Bobot Uji 1**

Tipe Preferensi	Bobot						Akurasi
	C1	C4	C5	C6	C7	C8	
<i>Usual Criterion</i>	10	25	5	20	10	30	52,78 %
<i>Quasi Criterion</i>	10	25	5	20	10	30	52,78 %
<i>Linier Criterion</i>	10	25	5	20	10	30	48,61 %
<i>Level Criterion</i>	10	25	5	20	10	30	48,61 %

Hasil tingkat akurasi yang didapatkan dari pengujian dengan bobot uji 1 adalah sebagai berikut:

- Preferensi tipe *Usual Criterion*

Data sesuai = 38 ruas, Data tidak sesuai = 34 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 34}{72} * 100\% = \frac{38}{72} * 100\% = 52,78 \%$$

- Preferensi tipe *Quasi Criterion*

Data sesuai = 38 ruas, Data tidak sesuai = 34 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 34}{72} * 100\% = \frac{38}{72} * 100\% = 52,78 \%$$

- Preferensi tipe *Linier Criterion*

Data sesuai = 35 ruas, Data tidak sesuai = 37 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 37}{72} * 100\% = \frac{35}{72} * 100\% = 48,61\%$$

- Preferensi tipe *Level Criterion*

Data sesuai = 35 ruas, Data tidak sesuai = 37 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 37}{72} * 100\% = \frac{35}{72} * 100\% = 48,61\%$$

c. Skenario nilai bobot uji 2

Berikut hasil skenario pengujian pada skenario bobot uji 2 yaitu seperti pada Tabel 6.10

**Tabel 6.10 Hasil Skenario Pengujian Bobot Uji 2**

Tipe Preferensi	Bobot						Akurasi
	C1	C4	C5	C6	C7	C8	
<i>Usual Criterion</i>	5	30	5	20	10	30	54,17 %
<i>Quasi Criterion</i>	5	30	5	20	10	30	52,78 %
<i>Linier Criterion</i>	5	30	5	20	10	30	50 %
<i>Level Criterion</i>	5	30	5	20	10	30	51,39 %

Hasil tingkat akurasi yang didapatkan dari pengujian dengan bobot uji 2 adalah sebagai berikut:

- Preferensi tipe *Usual Criterion*

Data sesuai = 39 ruas, Data tidak sesuai = 33 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 33}{72} * 100\% = \frac{39}{72} * 100\% = 54,17 \%$$

- Preferensi tipe *Quasi Criterion*

Data sesuai = 38 ruas, Data tidak sesuai = 34 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 34}{72} * 100\% = \frac{38}{72} * 100\% = 52,78 \%$$

- Preferensi tipe *Linier Criterion*

Data sesuai = 36 ruas, Data tidak sesuai = 36 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 36}{72} * 100\% = \frac{36}{72} * 100\% = 50 \%$$

- Preferensi tipe *Level Criterion*

Data sesuai = 37 ruas, Data tidak sesuai = 35 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 35}{72} * 100\% = \frac{37}{72} * 100\% = 51,39 \%$$

d. Skenario nilai bobot uji 3

Berikut hasil skenario pengujian pada skenario bobot uji 3 yaitu seperti pada Tabel 6.11

**Tabel 6.11 Hasil Skenario Pengujian Bobot Uji 3**

Tipe Preferensi	Bobot						Akurasi
	C1	C4	C5	C6	C7	C8	
<i>Usual Criterion</i>	5	30	5	15	15	30	52,78 %
<i>Quasi Criterion</i>	5	30	5	15	15	30	52,78 %
<i>Linier Criterion</i>	5	30	5	15	15	30	47,22 %
<i>Level Criterion</i>	5	30	5	15	15	30	50 %

Hasil tingkat akurasi yang didapatkan dari pengujian dengan bobot uji 3 adalah sebagai berikut:

- Preferensi tipe *Usual Criterion*

Data sesuai = 38 ruas, Data tidak sesuai = 34 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 34}{72} * 100\% = \frac{38}{72} * 100\% = 52,78 \%$$

- Preferensi tipe *Quasi Criterion*

Data sesuai = 38 ruas, Data tidak sesuai = 34 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 34}{72} * 100\% = \frac{38}{72} * 100\% = 52,78 \%$$

- Preferensi tipe *Linier Criterion*

Data sesuai = 34 ruas, Data tidak sesuai = 38 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 38}{72} * 100\% = \frac{34}{72} * 100\% = 47,22\%$$

- Preferensi tipe *Level Criterion*

Data sesuai = 36 ruas, Data tidak sesuai = 36 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 36}{72} * 100\% = \frac{36}{72} * 100\% = 50 \%$$

e. Skenario nilai bobot uji 4

Berikut hasil skenario pengujian pada skenario bobot uji 4 yaitu seperti pada Tabel 6.12.

**Tabel 6.12 Hasil Skenario Pengujian Bobot Uji 4**

Tipe Preferensi	Bobot						Akurasi
	C1	C4	C5	C6	C7	C8	
<i>Usual Criterion</i>	10	30	5	15	10	30	54,17 %
<i>Quasi Criterion</i>	10	30	5	15	10	30	54,17 %
<i>Linier Criterion</i>	10	30	5	15	10	30	45,83 %
<i>Level Criterion</i>	10	30	5	15	10	30	50 %

Hasil tingkat akurasi yang didapatkan dari pengujian dengan bobot uji 4 adalah sebagai berikut:

- Preferensi tipe *Usual Criterion*

Data sesuai = 39 ruas, Data tidak sesuai = 33 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 33}{72} * 100\% = \frac{39}{72} * 100\% = 54,17 \%$$

- Preferensi tipe *Quasi Criterion*

Data sesuai = 39 ruas, Data tidak sesuai = 33 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 33}{72} * 100\% = \frac{39}{72} * 100\% = 54,17 \%$$

- Preferensi tipe *Linier Criterion*

Data sesuai = 33 ruas, Data tidak sesuai = 39 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 39}{72} * 100\% = \frac{33}{72} * 100\% = 45,83\%$$

- Preferensi tipe *Level Criterion*

Data sesuai = 36 ruas, Data tidak sesuai = 36 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 36}{72} * 100\% = \frac{36}{72} * 100\% = 50 \%$$

f. Skenario nilai bobot uji 5

Berikut hasil skenario pengujian pada skenario bobot uji 5 yaitu seperti pada Tabel 6.13.

**Tabel 6.13 Hasil Skenario Pengujian Bobot Uji 5**

Tipe Preferensi	Bobot						Akurasi
	C1	C4	C5	C6	C7	C8	
<i>Usual Criterion</i>	10	20	5	20	15	30	55,56 %
<i>Quasi Criterion</i>	10	20	5	20	15	30	55,56 %
<i>Linier Criterion</i>	10	20	5	20	15	30	50 %
<i>Level Criterion</i>	10	20	5	20	15	30	51,39 %

Hasil tingkat akurasi yang didapatkan dari pengujian dengan bobot uji 5 adalah sebagai berikut:

- Preferensi tipe *Usual Criterion*

Data sesuai = 40 ruas, Data tidak sesuai = 32 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 32}{72} * 100\% = \frac{40}{72} * 100\% = 55,56 \%$$

- Preferensi tipe *Quasi Criterion*

Data sesuai = 40 ruas, Data tidak sesuai = 32 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 32}{72} * 100\% = \frac{40}{72} * 100\% = 55,56 \%$$

- Preferensi tipe *Linier Criterion*

Data sesuai = 36 ruas, Data tidak sesuai = 36 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 36}{72} * 100\% = \frac{36}{72} * 100\% = 50 \%$$

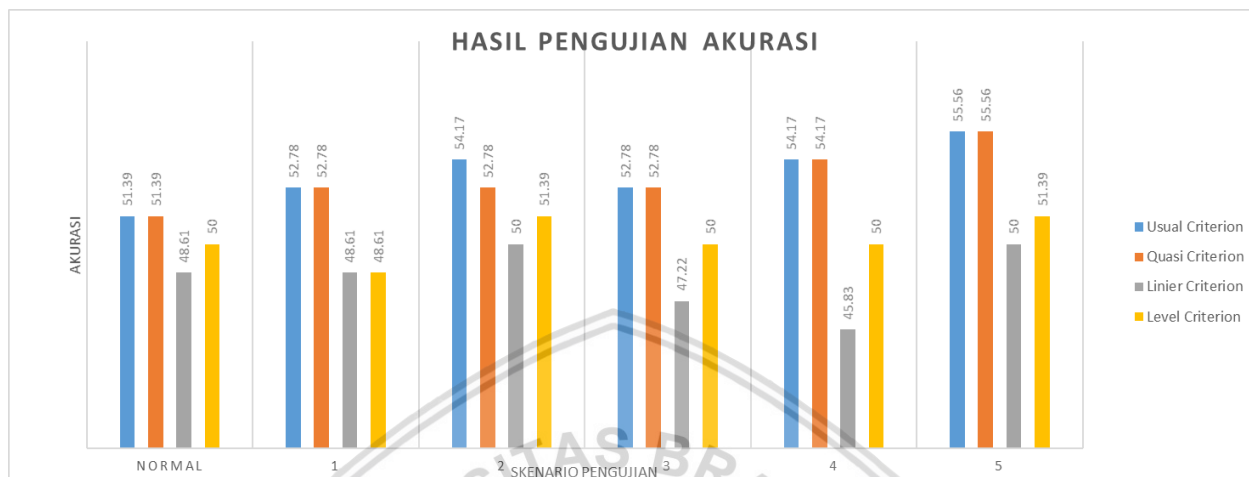
- Preferensi tipe *Level Criterion*

Data sesuai = 37 ruas, Data tidak sesuai = 35 ruas

$$Akurasi = \frac{72 - 35}{72} * 100\% = \frac{37}{72} * 100\% = 51,39 \%$$

## 6.2 Analisis Pengujian Akurasi

Pada pengujian yang telah dilakukan sebelumnya, hasil dari pengujian akurasi sistem penentuan prioritas pemeliharaan jalan menggunakan metode *Promethee* // bisa dilihat pada Gambar 6.1



Gambar 6.1 Hasil Pengujian Akurasi

Pada skenario uji normal, perhitungan dilakukan dengan bobot kriteria kondisi jalan mantap sebesar 8%, kriteria kondisi jalan tidak mantap sebesar 27%, kriteria LHR sebesar 5%, kriteria akses sebesar 18%, kriteria klasifikasi ruang sebesar 12%, dan kriteria penghubung antar kecamatan sebesar 30%, yaitu dengan akurasi sebesar 51,39% dengan menggunakan tipe preferensi *usual dan quasi criterion*, dan akurasi terendah sebesar 48,61% dengan menggunakan tipe preferensi *linier criterion*. Pada skenario uji 1, perhitungan dilakukan dengan bobot kriteria kondisi jalan mantap sebesar 10%, kriteria kondisi jalan tidak mantap sebesar 25%, kriteria LHR sebesar 5%, kriteria akses sebesar 20%, kriteria klasifikasi ruang sebesar 10%, dan kriteria penghubung antar kecamatan sebesar 30%, yaitu dengan akurasi sebesar 52,78% dengan menggunakan tipe preferensi *usual dan quasi criterion* dan akurasi terendah sebesar 48,61% dengan menggunakan tipe preferensi *linier dan level criterion*. Pada skenario uji 2, perhitungan dilakukan dengan bobot kriteria kondisi jalan mantap sebesar 5%, kriteria kondisi jalan tidak mantap sebesar 30%, kriteria LHR sebesar 5%, kriteria akses sebesar 20%, kriteria klasifikasi ruang sebesar 10%, dan kriteria penghubung antar kecamatan sebesar 30% yaitu dengan akurasi sebesar 54,17% dengan menggunakan tipe preferensi *usual criterion* dan akurasi terendah sebesar 50% dengan menggunakan tipe preferensi *linier criterion*. Pada skenario uji 3, perhitungan dilakukan dengan bobot kriteria kondisi jalan mantap sebesar 5%, kriteria kondisi jalan tidak mantap sebesar 30%, kriteria LHR sebesar 5%, kriteria akses sebesar 15%, kriteria klasifikasi ruang sebesar 15%, dan kriteria penghubung antar kecamatan sebesar 30%, yaitu dengan akurasi sebesar 52,78% dengan menggunakan tipe preferensi *usual dan quasi criterion* dan akurasi terendah sebesar 50% dengan menggunakan tipe preferensi *level criterion*. Pada skenario uji 4, perhitungan dilakukan dengan bobot kriteria kondisi jalan mantap sebesar 10%, kriteria kondisi jalan tidak mantap sebesar 30%, kriteria LHR sebesar 5%, kriteria akses sebesar 15%, kriteria



klasifikasi ruang sebesar 10%, dan kriteria penghubung antar kecamatan sebesar 30%, yaitu dengan akurasi sebesar 54,17% dengan menggunakan tipe preferensi *usual dan quasi criterion* dan akurasi terendah sebesar 45,83% dengan menggunakan tipe preferensi *linier criterion*. Pada skenario uji 5, perhitungan dilakukan dengan bobot kriteria kondisi jalan mantap sebesar 10%, kriteria kondisi jalan tidak mantap sebesar 20%, kriteria LHR sebesar 5%, kriteria akses sebesar 20%, kriteria klasifikasi ruang sebesar 15%, dan kriteria penghubung antar kecamatan sebesar 30%, yaitu dengan akurasi sebesar 55,56% dengan menggunakan tipe preferensi *usual dan quasi criterion* dan akurasi terendah sebesar 50% dengan menggunakan tipe preferensi *linier criterion*.

Pada pengujian yang telah dilakukan sebelumnya, hasil dari pengujian akurasi sistem penentuan prioritas pemeliharaan jalan menggunakan metode *Promethee II* memiliki tingkat akurasi tertinggi pada skenario uji 5 dengan menggunakan tipe preferensi *usual criterion* dan *quasi criterion* dengan bobot kriteria kondisi jalan mantap sebesar 10%, kriteria kondisi jalan tidak mantap sebesar 20%, kriteria LHR sebesar 5%, kriteria akses sebesar 20%, kriteria klasifikasi ruang sebesar 15%, dan kriteria penghubung antar kecamatan sebesar 30%, yaitu dengan akurasi sebesar 55,56% dan tingkat akurasi terendah pada skenario uji 4 menggunakan tipe preferensi *linier criterion* dengan bobot kriteria kondisi jalan mantap sebesar 10%, kriteria kondisi jalan tidak mantap sebesar 30%, kriteria LHR sebesar 5%, kriteria akses sebesar 15%, kriteria klasifikasi ruang sebesar 10%, kriteria penghubung antar kecamatan sebesar 30%, yaitu dengan akurasi sebesar 45,83 %.

Berdasarkan hasil pengujian akurasi dapat dilakukan analisis terhadap masing-masing hasil uji berdasarkan perubahan terhadap bobot dan tipe preferensi. Pengaruh perubahan bobot untuk masing-masing kriteria menentukan tingkat akurasi sehingga ketentuan bobot yang tepat menghasilkan tingkat akurasi sistem yang tinggi. Penggunaan tipe preferensi, yaitu *usual, quasi, linier dan level* juga mempengaruhi tingkat kecocokan sistem, hal ini dapat dilihat untuk perbedaan akurasi dari masing-masing tipe preferensi pada setiap skenario uji. *Usual criterion* adalah merupakan tipe preferensi paling optimal pada penelitian ini karena akurasi tertinggi pada setiap skenario yang tertinggi adalah selalu tipe preferensi *usual criterion*. *Quasi criterion* memiliki akurasi yang hampir selalu sama dengan *usual criterion*, namun pada skenario uji 2, *quasi criterion* memiliki akurasi lebih rendah dibanding *usual criterion*. Sedangkan untuk *level criterion*, memiliki akurasi di bawah *usual criterion* dan *quasi criterion*. Dan *linier criterion* selalu menjadi akurasi terendah pada setiap pengujian pada penelitian ini.

Nilai akurasi tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kriteria yang digunakan, bobot kriteria, tipe preferensi yang digunakan, dan jumlah data yang digunakan. Tingkat akurasi yang diperoleh tidak terlalu tinggi dikarenakan pada pelaksanaan perbaikan jalan, masih terdapat beberapa faktor, kriteria, serta kepentingan-kepentingan pribadi yang bersifat subjektif yang disertai dengan anomaly data didalamnya seperti ditunjukkan pada Tabel 6.14.

Tabel 6.14 Anomali Data

No	Nama Ruas	Mantap	Tidak Mantap	LHR	Akses	Klasifikasi Ruang	Penghubung Antar Kecamatan
1	BULU – MLARAK	100.0	.0	1320	Provinsi	Layanan Umum	Bukan Penghubung
2	JURANG WULUH - PUDAK	100.0	.0	1640	Kota	Layanan Umum	Bukan Penghubung
3	BANGUNSARI - LEMBAH	100.0	.0	840	Kota	Layanan Umum	Penghubung
4	LEMBAH – TULAR	100.0	.0	920	Kota	Layanan Umum	Bukan Penghubung
5	COPER - TEGAL SARI	100.0	.0	800	Kota	Layanan Umum	Bukan Penghubung
6	JORESAN – JABUNG	100.0	.0	1320	Kota	Layanan Umum	Penghubung
7	PUHGOSONG - KARANGLO	100.0	.0	720	Provinsi	Layanan Umum	Bukan Penghubung
8	KAUMAN - SOMOROTO	100.0	.0	1680	Provinsi	Layanan Umum	Bukan Penghubung
9	PONDOK – BAKALAN	100.0	.0	840	Provinsi	Layanan Umum	Bukan Penghubung
10	NGAMPEL-TURI	100.0	.0	840	Provinsi	Layanan Umum	Penghubung
11	JL. Dr.SUTOMO	100.0	.0	2250	Kota	Layanan Umum	Bukan Penghubung
12	JL. LAWU	100.0	.0	2050	Kota	Layanan Umum	Bukan Penghubung
13	JL. MADURA	100.0	.0	2050	Kota	Layanan Umum	Bukan Penghubung
14	JL. SULAWESI	100.0	.0	1950	Kota	Layanan Umum	Bukan Penghubung
15	JL. MENUR	100.0	.0	1950	Kota	Layanan Umum	Bukan Penghubung
16	JL. BARONG	100.0	.0	1950	Kota	Layanan Umum	Bukan Penghubung
17	JL. PARANG MENANG	100.0	.0	1950	Kota	Layanan Umum	Bukan Penghubung
18	JL. RATU KALI NYA'MAT	100.0	.0	1950	Provinsi	Layanan Umum	Bukan Penghubung

Pada Tabel 6.14 bisa dilihat bahwa terjadi anomali yang terjadi pada beberapa ruas jalan dari keseluruhan data yang ada. Pada kondisi jalan mantap yang ketika semakin tinggi nilainya, maka semakin kecil peluang mendapatkan prioritas. Bobot dari kriteria ini memang cenderung kecil yaitu rata-rata bobot sebesar 8% tetapi berkaitan dengan kriteria kondisi jalan tidak mantap yang mempunyai bobot yang besar yaitu rata-rata bobot sebesar 27% yang sangat berpengaruh. Berbanding terbalik dengan kondisi jalan mantap, kondisi jalan tidak mantap ketika semakin kecil nilai kondisi jalan tidak mantap, maka peluang mendapatkan prioritas pemeliharaan akan semakin besar. Pada kriteria LHR, kriteria ini mempunyai bobot paling kecil yaitu hanya 5% sehingga sangat sedikit berpengaruh pada proses perhitungan. Pada kriteria akses, kota mempunyai peluang yang lebih tinggi dibanding dengan provinsi untuk prioritas pemeliharaan. Kriteria ini mempunyai bobot yang tidak begitu besar tetapi juga tidak kecil yang juga mempengaruhi perhitungan yaitu dengan rata-rata bobot 18%. Pada kriteria klasifikasi ruang, jaringan jalan strategis jelas mempunyai peluang yang lebih tinggi dibanding dengan layanan umum untuk prioritas pemeliharaan. Kriteria ini mempunyai bobot yang tidak sebesar kriteria akses tetapi juga tidak terlalu kecil yang juga mempengaruhi perhitungan yaitu dengan rata-rata bobot 12%. Sedangkan pada kriteria penghubung antar kecamatan, ruas jalan yang menghubungkan antar kecamatan juga mempunyai peluang yang lebih tinggi dibanding dengan jalan yang tidak menghubungkan antar kecamatan untuk prioritas pemeliharaan. Pada kriteria ini memiliki bobot rata-rata paling besar

yaitu 30% yang sangat mempengaruhi proses perhitungan. Berdasarkan pemaparan analisis sebelumnya, data pada Tabel 6.14 menunjukkan bahwa beberapa data ruas jalan yang seharusnya tidak perlu mendapatkan prioritas pemeliharaan jalan, tetapi malah mendapatkan prioritas pemeliharaan jalan. Hal seperti ini merupakan anomali yang terjadi yang menyebabkan perhitungan metode *Promethee II* menjadi tidak berjalan sebagaimana mestinya sehingga adanya ketidaktepatan sasaran dalam penanganan perbaikan jalan dan menyebabkan akurasi sistem menjadi kurang maksimal.



## BAB 7 PENUTUP

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem.

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Penerapan metode *Promethee II* pada sistem prioritas pemeliharaan jalan pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo telah dibangun sesuai dengan perancangan yang telah dibuat.
- b. Sistem penentuan prioritas pemeliharaan jalan menggunakan 6 kriteria yang digunakan untuk mempertimbangkan jalan mana yang akan diprioritaskan, kriteria yang digunakan adalah kondisi jalan mantap, kondisi jalan tidak mantap, LHR, akses, klasifikasi ruang, dan penghubung antar kecamatan. Dalam metode yang diterapkan pada sistem yaitu metode *Promethee II* menggunakan 4 tipe preferensi yang berbeda dalam perhitungan prioritas pemeliharaan jalan antara lain tipe preferensi *usual criterion*, *quasi criterion*, *linier criterion*, dan *level criterion*.
- c. Hasil dari pengujian akurasi sistem penentuan prioritas pemeliharaan jalan menggunakan metode *Promethee II* memiliki tingkat akurasi tertinggi pada penggunaan tipe preferensi *usual criterion* dan *quasi criterion* yaitu sebesar 55,56% dan tingkat akurasi terendah pada penggunaan tipe preferensi *linier criterion* sebesar 45,83 %. Nilai akurasi tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya tipe preferensi yang digunakan sebagai pengujian, jumlah data yang digunakan, dan juga perubahan nilai bobot. Tingkat akurasi yang diperoleh tidak terlalu tinggi dikarenakan pada pelaksanaan perbaikan jalan, masih terdapat beberapa faktor, kriteria, serta kepentingan-kepentingan pribadi yang bersifat subjektif dan terdapat anomali data didalamnya seperti kondisi jalan yang masih bagus, jalan termasuk bukan penghubung antar kecamatan tetapi mendapat pemeliharaan, serta beberapa faktor lain. Hal-hal tersebut yang menyebabkan perhitungan metode *Promethee II* menjadi tidak berjalan sebagaimana mestinya sehingga adanya ketidaktepatan sasaran dalam penanganan perbaikan jalan dan menyebabkan akurasi sistem menjadi kurang maksimal.

### 7.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian ini selanjutnya antara lain:

- a. Menambahkan optimasi menggunakan algoritme genetika untuk penentuan tipe preferensi dan bobot kriteria dalam perhitungan penentuan prioritas pemeliharaan jalan untuk mendapatkan tipe preferensi dan bobot kriteria

- yang paling optimal serta dapat meningkatkan akurasi pada perhitungan sistem.
- b. Menambahkan kriteria yang belum ada seperti faktor politik, tata guna lahan, kemampuan anggaran, musrenbang dan faktor lain untuk meningkatkan akurasi pada perhitungan sistem.
  - c. Nilai bobot kriteria dapat menggunakan nilai yang diambil dari penilaian berbagai pihak seperti : tokoh masyarakat, FORPIMDA, kepala desa, DPRD, dan BAPPEDA.
  - d. Mengembangkan metode serta menggabungkan metode lain karena dalam memecahkan permasalahan multi kriteria ini, metode *Promethee II* bukan satu-satunya metode yang dapat digunakan.





## DAFTAR PUSTAKA

- Agung Saputro, D., 2010. Penentuan Jenis Pemeliharaan Jalan Dengan Menggunakan Bina Marga. *Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik - Sistem*, Volume 10.
- Antoro, J. B., Djakfar, L. & Wicaksono, A., 2016. Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan Kabupaten di Wilayah Perkotaan Tanjung Redeb, Kabupaten Berau. *Rekayasa Sipil*, Volume 10.
- Ashok, A., M, T. K. & Vincent, S., 2016. Pavement Rehabilitation Prioritization Using Analytical Hierarchy Process (AHP). *International Journal of Innovate Research in Science, Engineerig and Technology*.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2005. *Pedoman Konstruksi Bangunan Studi Kelayakan Proyek Jalan dan Jembatan*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, 1990. *Petunjuk Teknis Perencanaan dan Penyusunan Program Jalan Kabupaten*. Jakarta: Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jendral Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2016. *Rencana Strategis Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat dalam Pembangunan dan Peningkatan Kualitas Jalan*. Jakarta: Direktorat Jendral Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- JDIH Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2015. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 47/PRT/M/2015 Tentang Penggunaan Dana Alokasi Khusus Bidang Infrastruktur*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Krismawati, N. E. S., 2014. Analisis Prioritas Penanganan Ruas Jalan Strategis Untuk Pengembangan Wilayah di Kabupaten Demak. *JURNAL WILAYAH DAN LINGKUNGAN*, Volume 2, pp. 99-112.
- Menteri Pekerjaan Umum, 2011. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 13 /PRT/M/2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan*. Jakarta: Menteri Pekerjaan Umum.
- Moazami, D., Muniandy, R., Hamid, H. & Yusoff, Z. M., 2011. The use of analytical hierarchy process in priority rating of pavement maintenance. *Scientific Research and Essays*, Volume 6, pp. 2447-2456.
- Muthee, P. S., Kartika, A. A. G. & Rahardjo, B., 2012. *Penentuan Skala Prioritas Penanganan Jalan di Kabupaten Manokwari*. Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh November.
- Ningsih, T. R., Soebroto, A. A. & Furqon, M. T., 2017. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jenis Ikan Air Tawar Untuk Usaha Pembesaran Menggunakan



- Metode ANP-PROMETHEE II. *Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK UB*, Volume 9, p. 8.
- Ponorogo, B., 2008. *Keputusan Bupati Nomor 1564 Tahun 2008 Tentang Penetapan Status Ruas-Ruas Jalan Sebagai Jalan Kabupaten di Kabupaten Ponorogo*. Ponorogo: Bupati Ponorogo.
- Prahesti, S., Ratnawati, D. E. & Nurwasito, H., 2017. Sistem Rekomendasi Pemilihan Sekolah Menengah Atas (SMA) Sederajat Kota Malang Menggunakan Metode AHP-ELECTRE dan SAW. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, Volume 4, pp. 25-30.
- Pusat Data dan Informasi Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2015. *Informasi Statistik Infrastruktur Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Putri, I. D. A. N. A., 2011. *Penentuan Skala Prioritas Penanganan Jalan Kabupaten Di Kabupaten Bangli*, Bali: Universitas Udayana.
- Republik Indonesia, 2004. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.
- Republik Indonesia, 2006. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan*. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.
- Saputro, D. A., Djakfar, L. & Rachmansyah, A., 2011. Evaluasi Kondisi Jalan dan Pengembangan Prioritas Penanganannya. *Jurnal Rekayasa Sipil*, Volume 5.
- Setyawan, E. H., Mursityo, Y. T. & Wicaksono, S. A., 2013. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Pegawai Marketing dengan Menggunakan Metode Promethee. *Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK UB*, Volume 2, p. 5.
- Wafi, M., Perdana, R. S. & Kurniawan, W., 2017. Implementasi Metode Promethee II untuk Menentukan Pemenang Tender Proyek. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Volume 1, pp. 1224-1231.
- Wahyudiana, 2009. *Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan Nasional di Kabupaten Berdasarkan Ketersediaan Alokasi Dana*, Surakarta: Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Widyasari, I., Syafi'i & Purwana, Y. M., 2015. Prioritas Penanganan Jalan di Kabupaten Bengkulu Utara. *Jurnal Teknik Sipil*, Volume III.
- Wulandari, R. D., Soebroto, A. A. & Hidayat, N., 2015. Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Pegawai MKS (Mikro Kredit Sales) dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) – Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation II (PROMETHEE II). *Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK UB*, Volume 5, p. 5.